www.ct.nl magazine voor computer techniek

10

Upgraden ja of nee

Windows ME

Anoniem surfen en e-mailen

- Onbekend het net op
- Teksten onleesbaar versleutelen

Het ISS-ruimtestation

Computers in de ruimte

Multiboot

- Hoe deel ik mijn harddisk in
- Meerdere OS'en op je pc

Test

331 harddisks tot 75 GB, 8 A3-scanners,

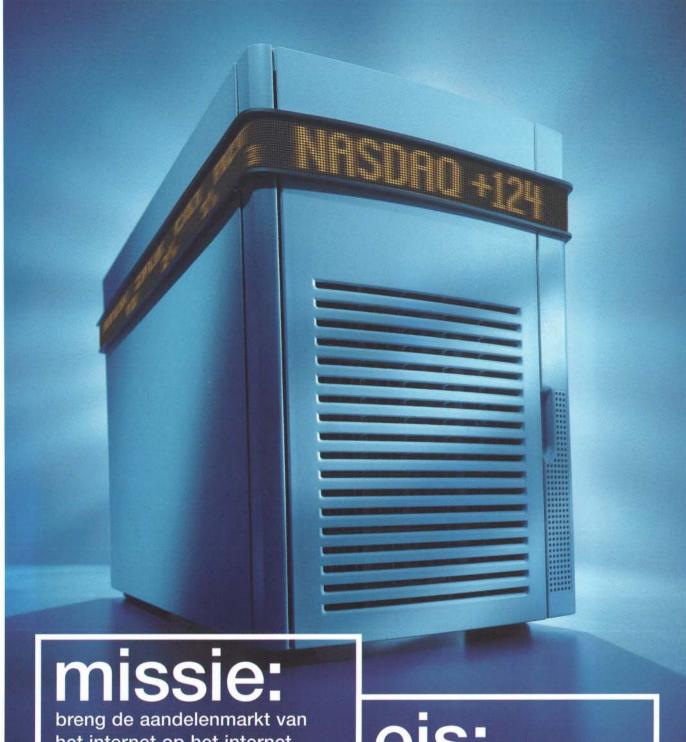
10 Dual Pentium-III-moederborden

6 Socket-A-moederborden

Windows 2000 of Linux

De grote vergelijkingstest





het internet op het internet.

waar gaan miljoenen beleggers heen om de nasdaq stock market® te volgen? niet naar wall street, maar naar nasdag.com. om hun website te bouwen, had nasdaq dus servers met een enorme capaciteit nodig, servers die 24/7 in de lucht kunnen blijven en 40 miljoen (of meer) bezoekers per dag kunnen verwerken. daarom koos de aandelenmarkt van de digitale wereld ervoor om hun e-Commerce te draaien op servers met intel®-technologie. tal van bedrijven over de hele wereld hebben de technische opties onderzocht en zijn tot dezelfde conclusie gekomen: intel-technologie is de ideale technologie voor e-Commerce, want als u in deze nieuwe economie niet op alles bent voorbereid, bent u nergens op voorbereid. (servers voor de nieuwe economie → intel.nl/e@usiness/NL

eis:

gebruik servers die dag en nacht een topbelasting aankunnen.



Copyright kills?

Mozart is arm gestorven, Elvis in Graceland. Maar hoe loopt het met de luisteraar af? Okee, je kunt er soms aan twijfelen, maar de meerderheid van de muziek is best zijn geld waard. Britney doet het zelfs op de radio niet voor niets.

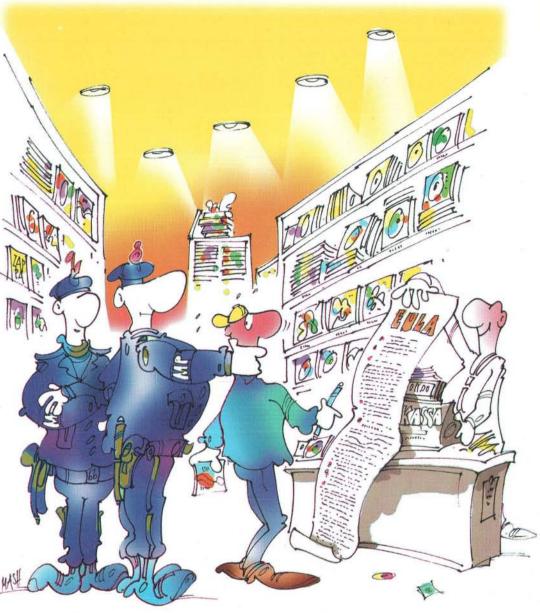
Het is heel makkelijk om de Metallica-drummer (met zelf een waarde van meerdere miljoenen) uit te lachen, als hij zich alleen al door Napster in het armenhuis ziet belanden. Maar de verwoede MP3-verzamelaar gaat net zo goed de mist in met zijn claim van onschuld: zelfs ·ls het zou kloppen dat de artiesten maar heel weinig van de opbrengsten terugzien, kun je nog altijd stellen dat het personeel in het verkoopkanaal en de promotie menselijk zijn en hun familie moeten onderhouden. Niet dat de muziekindustrie zich daar op dit moment ook maar iets van aantrekt.

Beide zijden neigen tot een steeds verdergaande simplificering van hun stellingen. Ze gaan zelfs zo ver, dat er alleen maar karikaturen overblijven en niemand meer in de gaten heeft dat er op deze wijze geen enkele positieve bijdrage aan een oplossing wordt geleverd.

Hoezo bestaat er zoiets als recht op gratis muziek? Waarom vindt de muziekindustrie dat alleen copyrights hun toekomst kunnen verzekeren. Volgens mij snappen ze er niks van, het probleem zit heel ergens anders. Je hebt namelijk maar twee methodes om aan muziek op het internet te komen. Ofwel je haalt het illegaal -en dus gratis- op, ofwel je betaalt je scheel. Er ontbreekt gewoon een middenweg.

Je legale kopie kost je bijna net zoveel als een maxi-cd (op de maximale kwaliteit en met minstens twee stukken). Maar die mag je vervolgens maar op één apparaat afspelen: ze zijn bovendien ook nog eens tegen de meeste kopieerpogingen beveiligd. Logisch dat die 'aantrekkelijke aanbiedingen' je binnen de kortste keren in de armen van de illegale downloadsites drijven. Daar kun je immers dezelfde nummers gratis downloaden.

Geen wonder dat de muziekindustrie het angstzweet op het hoofd staat. Ook zijn haar verwoede pogingen er niet alleen op gericht het leven van de online-



klanten te verzuren. Als je een legale cd koopt, verdenken ze je er ook al meteen van dat je illegale roofkopieën wilt maken: de lege spreuk "copyright kills" slaat mogelijk niet eens zo zeer op de lege brand-cd, maar veel eerder op de gekochte cd's. Kopieer-beveiligde cd's weigeren namelijk afgespeeld te worden in de CD-ROM speler, terwijl de roofkopieîn wel onbekommerd hun rondjes in je discman draaien.

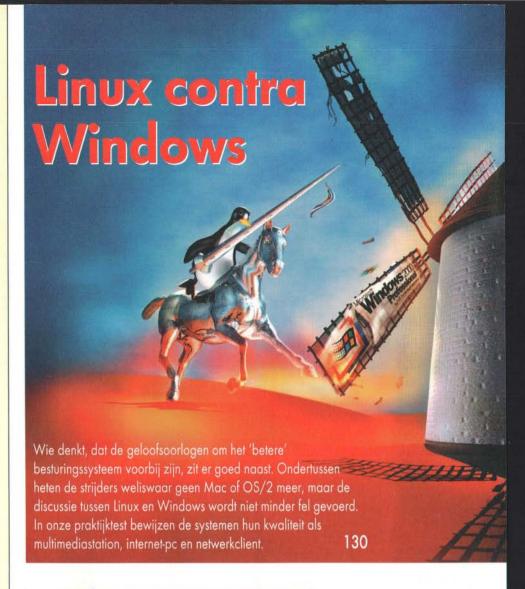
Het is dus niet moeilijk je voor te stellen hoe de platenindustrie de ingeslagen weg consequent zou kunnen vervolgen: in de platenzaak patrouilleert de door de labels gesponsorde muziek-politie, die er op toeziet dat je Metallica's volgende "opus magnum" pas ontvangt n. de ondertekening van een wurgcontract. Wat was ook alweer de laatste Gnutella-url?

Gerald Himmelein

Gerald Himmelein

Nieuws

B	Hauws	
	Algemeen	
	Kranten.com mag deeplinken	6
	NameSpace	6
	Einde ePrivacy in Engeland	6
	Carnivore nader bekeken	6
	Video-on-demand en ADSL	6
	0.01 Microntechnologie van IBM	6
	Hardware	
	Samsung's MP3-speler YEPP	8
	Creative's MP3 speler met 6 GB harddisk	8
	A3-scanner met FireWire	8
	FireSpy 400	8
	DV.now AV van Fast	8
	Mac	100
	Grafische kaarten van ATI, 3dfx en Formac	
	Externe videostudio	10
	SCSI-apparaten via FireWire aansluiten	10
	Software	
	Logic Audio 4.5	12
	Open free audio	12
	TV kijken via internet	12
	MS Office 10 met spraakherkenning	12
	Linux	
	Caldera koopt SCO	13
	Derde bèta van de nieuwe KDE-desktop	13
	Ericsson en Red Hat	13
	China: Linux i.p.v. Windows	13
	Zevende internationale Linux-congres	1.3
	Onder processoren Sneller, hoger, verder	20
	Wetenschappelijk nieuws Van moleculen tot nano-tubes	22
1	Magazine	
	Computers in Space	32
	EU tegen Microsoft	35
	25 109011 1110100011	
6.0	oftware	
	Opera voor de EPOC	24
	Internetzenders zoeken met Aladdin	24
	Gameboy op de Palm	24
	Internetbeveiliging Tools tegen hackers	28
	A part of the state of the stat	31
	3D-effecten maken met Amapi 3D	
	Webservers: Linux versus Windows 2000	38
	Windows ME: Upgraden of	44
	Linux of Windows: De praktijktest	130
	Free- & Shareware:	
	Submitta meldt websites aan	119
	Mac-gegevensredding met Search&Rescue	119
	Websurfen met MyFavorites	119



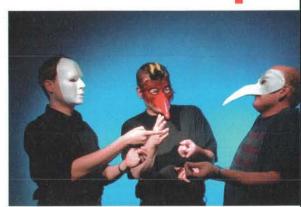


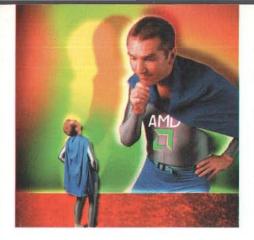
Windows ME, de nieuwste opvolger van Windows 98SE, verschijnt nu in de winkel. Maar weet je al wat je ermee kunt? Wij hebben de mogelijkheden op een rij gezet.

Prijzen en informatie over Windows ME 118

Anoniem het net op

Zelfs als je niets te verbergen hebt doe je waarschijnlijk de gordijnen van de slaapkamer dicht en vertel je niet iedereen wat er gebeurt. Zo waardevol als privacy is, zo waardevol zijn jouw gegevens op internet voor informatieverzamelaars. Hoog tijd om te weten hoe je het ze zo moeilijk mogelijk kunt maken.





Athlon-moederborden met Socket A

De nieuwste Athlons, Duron en Thunderbird, vereisen ook nieuwe moederborden: AMD heeft niet alleen de overstap van slot A naar socket A gemaakt, maar ook de businterface aangepast. Het uur van de waarheid voor VIA's chipset KT 133

56

68

76

Hard- en software van	
het International Space Station	32
Dual Pentium-III-moederborden	108
A3-Flatbedscanners	120
c't Basics: encryptie en SCSI	153

Reusachtige harde schijven Een harde schijf van 40 GB kost nog maar 500 gulden, genoeg voor maar liefst 60 tot de rand gevulde cdroms! De hardeschijfcapaciteit explodeert sneller dan de wet van Moore, Maar weinig mensen beseffen dat deze groei ook problemen oplevert. Denk je maar eens in: hoe hou je het overzicht over 300.000 bestanden? Wat moet je doen aan de driverproblemen bij de 8 of 32 GBgrens? c't legt het je allemaal uit, zélfs hoe je conflicten tussen rivaliserende besturingssystemen kunt vermijden op één PC.

Gigabytes in overvloed

331 harde schijven getest

Meerdere besturingssystemen installeren

Gegevens organiseren en er back-ups van maken

Hardware

Harddisk switchbox Interne switchbox	
voor 3 harddisks	24
Scanner Visioneer 6100 USB	24
DVD-, MP3, CD-speler Revoy 2200	24
Virtual-Reality helm VFX 3D van Interactive Imaging	26
3D-graphics ATI Radeon	29
Harde schijven 331 harddisks getest	56
3D-graphics GeForce-MX-kaarten vergeleken	96
Moederborden:	
VIA KT133 voor AMD Duron en Thunderbird	100
Moederborden voor twee Pentium-III-processors	108
Dual processor-boards en SPEC2000	116
Flatbedscanners voor A3-formaat	120

Know-how

Anoniem het net op	
Methodes om ongezien te communiceren	84
Anoniem e-mailen in de praktijk	92

Praktijk

Reusachtige harde schijven	
Gigabytes in overvloed	52
Meerdere besturingssystemen installeren	68
Gegevens organiseren en er back-ups van maken	76
Linux Pakketbeheer met de Red Hat Package Manager	148

Media

Internet Webserver-statistieken nader bekeken	27
Online Websites geselecteerd	30
Games: Star Track: Armada, Starlancer Dark Reign2, MDK 2	83 158
Voorwoord	3
Lezerspost	6
Colofon	161
Adverteerdersindex	161
Volgend nummer	162

Meer informatie uit advertenties?

Op pagina 161 staat een volledige lijst van de advertenties. Ook staan de bijbehorende internetadressen vermeld.

Muisproblemen

Een computerengineer bij Getronics, vond onlangs een flinke bug. Hij maakte een niet werkende computer open en zag wat verdachte zaken op het moederbord. Toen de ventilatortunnel werd opengeschroefd bleek dat een muis nog meer problemen kan opleveren dan een tintelende pols...





Namespace

Namespace heeft de rechtzaak verloren, die door 160 bekende Nederlanders en bedrijven werd aangespannen. Alle domeinnamen moeten worden overgedragen. Graafland, de directeur van Namespace, vindt het vonnis onredelijk. Hij zegt er begrip voor te hebben als het alleen om merknamen zou gaan. Sommige merknamen zijn volgens hem echter ook algemeen gebruikte termen, zoals Fahrenheit. Het vonnis zou daarom een ondemocratisch karakter hebben.

Test met Video-on-demand via ADSL

Libra Films en Cistron hebben een overeenkomst gesloten voor het opzetten van een uitgebreide proef met Video-on-demand diensten via het ADSL netwerk van Cistron. Hiermee komt televisie kijken via een digitale breedbandverbinding een stap dichterbij.

De overeenkomst bestaat onder andere uit het opzetten van een video-on-demand portal, waarbij Libra Films de content zal verzorgen en Cistron haar technische kennis op het gebied van streaming video zal toepassen. De content van de portal zal tijdens de testperiode bestaan uit videoclips, reisdocumentaires en wildlife-films uit de Libra catalogus.

Kranten.com mag deep-linken

Volgens de rechtbank schendt Kranten.com het auteursrecht niet. PCM-uitgevers had een kort geding aangespannen, waarin het bedrijf eiste dat Kranten.com ophield met deeplinken. Door op een link te klikken kan de surfer het bijbehorende verhaal uit de betreffende krant lezen. Hierbij wordt de voorpagina van de site van de krant overgeslagen. PCM betoogde dat de uitgever advertentie-inkomsten misloopt en dat het auteursrecht wordt geschonden door het vermelden van titels

De rechter stelde dat het mislopen van de advertenties door de kranten zelf kan worden voorkomen door deze beter te verspreiden over de sites. Daarnaast is het technisch mogelijk om deeplinken te voorkomen en de kranten hebben dit nagelaten.

Carnivore wordt ontleed

Carnivore, het email-controlesysteem van de FBI, zal door onafhankelijke experts namens het ministerie van justitie in de V.S. onderzocht worden. Carnivore is een systeem dat wordt aangesloten op de servers van een internet provider en alle emails, die binnenkomen en naar buiten gaan, nakijkt en die emails eruit haalt, die aan bepaalde verdachte personen worden toegezonden. Organisaties voor burgerrechten en politici hadden hun bedenkingen te kennen gegeven: het reeds actieve systeem zou de grondwet van de V.S. schenden en ongeoorloofde afluisteracties mogelijk maken. De organisatie voor
burgerrechten EPIC had tegen de FBI een klacht ingediend
omdat het de "Freedom of Information Act" niet zou zijn nagekomen. De FBI heeft niet op
een kort geding gereageerd.
Volgens dit geding moest documentatie, waaronder de broncode van Carnivore, voor 16 augustus ter inzage vrijgegeven
worden.

IBM ontwikkelt 0,01 microntechnologie

20 nanometer (0,02 micrometer) werd tot nu toe beschouwd als de minimale afstand tussen transistors. Momenteel worden het merendeel van de cpu's met 18 micrometer geproduceerd. Toch blijkt ook de 20 nanometergrens niet onaantastbaar te zijn. IBM heeft

een technologie ontwikkeld om de transistors nog dichter bij elkaar te plaatsen. Volgens IBM kan zo de afstand tussen de transistors tot minder dan 10 nanometer worden teruggebracht. De technologie bevindt zich nog in een experimenteel stadium.

Einde van ePrivacy in Engeland

De Britse regering heeft een wetsvoorstel aangenomen, waarmee de Britse veiligheidsdienst in staat is om alle email en andere versleutelde internet-communicatie op te slaan en te bekijken. Het wetsvoorstel is 26 juli goedgekeurd door het Britse Lagerhuis en zal vanaf 5 oktober van kracht worden.

Een onderdeel van de Regulation of Investigatory Powerswet (RIP) is de verplichting voor Internet Service Providers (ISP's) om alle gegevens die langs hun computers komen te volgen en door te sluizen naar het Government Technical Assistance Center (GTAC). Het GTAC wordt gevestigd in het in Londen gevestigde hoofdkwartier van de Britse veiligheidsdienst MI5. Nadat het wetsvoorstel op 28 juli getekend

werd door de koningin (de zogenaamde Royal Assent) heeft het de officiële status van wet te verkregen.

Met deze wet kan de Britse regering de encryptie-sleutels eisen van al het dataverkeer dat langs een ISP loopt.

Bedrijfsofficials die om een encryptie-sleutel wordt gevraagd moeten hierover zwijgen. Deze wet leidt ertoe dat de veilig geachte bedrijfsgegevens van een internationaal bedrijf in werkelijkheid onderzocht kunnen worden door MI5. Iedereen die de "klik"-overtreding schendt staat een gevangenisstraf van maximaal vijf jaar te wachten.

Sommige ISP's hebben dan ook plannen om de bedrijfsvoering naar het buitenland te verplaatsen.

Rectificatie

Bij het artikel uit c't 7/8 over virus-beveiliging, staat een fout in de url's. Voor het software pakket InoculateIT van Computer Associates moet je naar www.inoculateit.com of www.cai.com/products/inoculateit.htm, en niet naar www.innoculateit.com.



Ze zijn niet bang om vieze handen te krijgen. Om zand te proeven.

Om een hamer als borstel te gebuiken. Om iets stuk te maken. Om te zien hoe het werkt.

Of om te beginnen aan iets wat voor volwassenen onmogelijk lijkt. Het zijn van die dingen waar we aan denken bij het uitvinden van het nieuwe hp. Zelf ervaren?

www.hp.com of www.hp.nl



A3-flatbed-scanner met FireWire

Epson presenteert met de GT 10000+ de opvolger van de GT 10000, een SCSI-A3-flatbedscanner (zie p. 120 in deze c't). Volgens de fabrikant werkt het nieuwe model net als zijn voorganger met een optische resolutie van 600 x 2400 dpi en 36 bit kleurdiepte. Windows-2000-gebruikers kunnen bij de GT 10000+ in plaats van de twee

geïntegreerde SCSI-interfaces ook een Firewire-IEEE-1394-interface gebruiken. Een sheetfeeder voor maximaal 100 pagina's is optioneel te koop. De GT 10000+ ondersteunt nog steeds de besturingssystemen Windows 95/98/2000/NT en is verkrijgbaar voor ca 3467 gulden.

MP3-speler met interne harddisk

PC-audio-specialist Creative presenteert met de DAP Jukebox (Digital Audio Player) een MP3-player met een geïntegreerde 6 GB harddisk met een buffer van 8 MB DRAM. Het apparaat heeft de afmetingen van een draagbare cd-speler. De 400 gram zware speler kan de inhoud van ca. 150 cd's opslaan, die via USB opgeslagen kunnen worden. Met behulp van de ID3-tags kunnen de afzonderlijke liedjes en cd's gestructureerd worden opgeslagen; zoals op album, vertolker en muziekrichting.

Volgens Creative is dit apparaat klaar voor de toekomst omdat het bestaande (MP3 en WAV) formaten maar ook de toekomstige digitale audioformaten (WMA en AAC) kan afspelen. De ondersteuning van meerdere codecs maakt ook de aanpassing aan toekomstige (kopieer-beveiligde) audiotechnieken als Digital Rights Management (DRM) en Secure Digital Music Initiative (SDMI 2.0) mogelijk.

Het is de bedoeling dat de DAP Jukebox in de herfst voor een adviesprijs van ongeveer 1600 gulden in de handel komt. De meegeleverde koptelefoon is niet zo heel goed. Een multifunctionele infrarood afstandsbediening zal eind van het jaar gratis worden nageleverd, ook een driver voor de Mac moet dan beschikbaar zijn.



Draagbare YEPP New E

Ook Samsung introduceert een nieuwe mp3-speler. De YEPP New E is een draagbare mp3-speler, die met 32 of 64 MB intern geheugen kan worden uitgerust. De mp3-speler bevat geen bewegende delen. Hij is dan ook bestand tegen schokken en trillingen. De transparante YEPP New E is compact en weegt slechts 75 gram. Dankzij de diverse accessoires, zoals de houder en de afstandsbediening, kan met de YEPP New E overal naar muziek worden geluisterd.

Naast de gebruikelijke informatie als titelnummer en afspeeltijd, wordt op de afstandsbediening bovendien de status van de batterij aangegeven. Daarnaast is de afstandsbediening voorzien van een equalizer (met de settings: jazz, rock, classic en normal), een repeat-functie en nummerselectie voor het interne en externe geheugen. Bovendien is hij ook met FM-tuner verkrijgbaar.

Een geheugen van 32 MB is goed voor 8 tot 12 nummers.

Daarnaast kan de YEPP New E worden uitgebreid met een extern geheugen van 32 MB of 64 MB.

Op de site www.y3pp.com biedt Samsung online muziek aan. Met de bijgeleverde software (voor pc en Mac) kunnen favoriete nummers in een handomdraai op het in- of externe geheugen van de YEPP worden geplaatst. Ook de software voor het omzetten van audiobestanden van ed naar mp3-bestanden wordt meegeleverd. Hiermee kunnen de mp3-muziekbestanden in drie kwaliteiten worden opgenomen: 96, 64 of 56 Kbps stereo. Jammer dat de hogere bitsnelheden ontbreken. De computer en de mp3-speler kunnen via de parallelle poort of een USB-aansluiting met elkaar verbonden worden.

De YEPP New E wordt uitgebracht in de kleuren transparant oranje en transparant blauw. Deze MP3-speler heeft een adviesverkoopprijs vanaf fl. 499,- (BFR. 9.999).

Gemakkelijk spioneren



Hitex, aanbieder van debugging-tools voor embedded-ont-wikkelaars, (http://www.logic.nl/) biedt in een beperkte zomeractie de FireSpy 400 voor 4060 Euro aan. Met dit apparaat

kun je op de snelle seriële interface Firewire (IEEE 1394) debuggen, bijvoorbeeld bij videocamera's en externe opslagmedia. De FireSpy moet bus- en protocolanalyse, de aanmaak van asynchrone en isochrone telegrammen en gegevensregistratie beheersen. Zelfs toegang tot de Phy-registers en de geheugens van een doel-device moet naar verluid mogelijk zijn. Dankzij een buffer van 128 MB en meervoudige triggerfuncties kan het apparaat relatief lang opnemen.

///Fast brengt gecombineerde analoge- en digitale videobewerkingskaart uit

Inside Technology uit Amersfoort heeft een nieuwe videokaart aangekondigd. De DV.NOW AV-kaart is de nieuwste variant van de DV.NOW-serie. Hij is bedoeld voor mensen die zowel analoge als digitale video willen bewerken. Volgens de makers kunnen video's van DV-camera's die niet geschikt zijn voor DV-in, met dit programma wel naar een analoge VHS of sVHS-

band worden verstuurd.

De kaart wordt geleverd met handboek, aansluitbox en video-software. Die bestaat uit FAST.forward, Adobe Premiere 5.1, Ligos MPEG-PlugIn en Sonics' DVD-it authoring software. De tool komt begin september op de markt en is compatibel met Windows 98, -98SE en Win NT 4.0. Drivers voor Windows 2000 zijn in ontwikkeling.

POWER



PERFORMANCE

QUALITY

li yama

Met een iiyama monitor heeft u een beeldscherm voorzien van de nieuwste technologie. De Vision Master Pro411 heeft een volledig platte 17" Diamondtron NF beeldbuis die garant staat voor een heldere en sprankelende weergave. Platte beeldbuizen geven een natuurgetrouw beeld zonder vervormingen en zijn te gebruiken voor elk denkbare toepassing.

Afgebeeld: A705MT Vision Master Pro411, 17" Diamondtron NF, 0,25mm AG pitch, Hor. Sync 27-86kHz, 1024x768@104Hz, 0SD, TCO'99.

Voor meer informatie verwijzen wij u graag naar onze website: www.iiyama.nl. U kunt ook bellen naar +31 (0)20 - 446 04 04.



îiyama

a visible difference

Externe videostudio

De videokaarten-specialist Formac heeft een externe tv- en video-oplossing voorgesteld met de naam "Studio". Het rond-afgewerkte kastje moet per Fire-Wire met de computer communiceren en slaat analoge en digitale video- en audio-gegevens in video-DV-formaat op, waarbij gebruik gemaakt wordt van hardwarematige MPEG-compressie. Hierdoor gedraagt zich elke aangesloten videobron als een digitale iLink-camera. Dit maakt het mogelijk om videosoftware zoals Apples iMovie en Adobe Premiere samen met de Studio te gebruiken. In de Studio zit bovendien een radioen tv-tuner ingebouwd, zodat je met de meegeleverde software,



volgens de fabrikant, opnames met 30 frames per seconde kunt maken. Door gebruik te maken van de timing-functies kun je de computer bijna in een videorecorder transformeren. Het voor november verwachte product zal waarschijnlijk rond de 700 gulden kosten.

SCSI-apparaten via FireWire

De Amerikaanse hardwarespecialist Orange Micro levert nu ook in Europa een FireWirenaar-SCSI-convertor. De externe Orange Converter maakt het mogelijk om een SCSI-apparaat aan de FireWire- oftewel IEEE1394poort op te slui-

aan de FireWire- oftewel IEEE1394poort op te sluiten. De maximale overdrachtsnelheid is volgens de SCSI-2-standaard 10 MByte per seconde. Samen met de adapter levert de producent drivers voor MacOS en Windows 98 SE / 2000. De convertor wordt op de website van Orange Micro (http://www.orangemicro.com/oconverter.html) voor 99 dollar aangeboden.



Nieuwe videokaarten van ATI, 3dfx en Formac

Deze maand introduceert Formacs de ProFormance4. Een eerste Quake-III-test bereikte op een G4-PowerMac een gemiddelde frame-snelheid van 36 fps. Oliver Harms, leider van de ontwikkelafdeling bij Formac, beloofde dat de definitieve versie nog sneller zou zijn. De kaart wikkelt OpenGL-routines hardwarematig af. Twee 128bit-processors communiceren via een 256 bit brede bus. Een extra geometriechip, 64 MByte SGRAM, een 300 MHz RAM-

DAC en een aansluiting via een AGP-poort moeten de performance nog verder doen stijgen.

Apple's hofleverancier ATI denkt om de in april aangekondigde kaarten, die over een Radeon 256 videochip beschikken, pas laat in de herfst te kunnen leveren. Naast een DVI-aansluiting zal op de kaart ook een video-uitgang te vinden zijn, zodat ook een tv-weergave tot de mogelijkheden behoort. De prijs is nog niet bekend.

3dfx brengt in de VS alle

Macintosh-Notities

In preview-versie 2.1 van de web-browser iCAB heeft de fabrikant de java-script-implementatie verbeterd. Een share-wareversie die tot februari 2001 werkt kun je gratis downloaden vanaf www. icab.de.

De nieuwe versie van de Velocity-Engine-/Multiprocessor-Plugin voor Adobe Photoshop maakt een einde aan de problemen op Power-Macintosh G4-computers. De software kan van www. adobe.com/support/downloads/85ee.htm worden gedownload.

Met een gratis JavaScript-plugin van Late Night Software kunnen MacOS en applicaties in **JavaScript i.p.v. Apple-Script** worden benaderd. Scripts worden nog steeds met Apples scripteditor gemaakt. (www.latenightsw.com/freeware/JavaScriptOSA/)

GSM-specialist Nokia biedt nu ook Macdrivers aan voor de **Nokia CardPhone 2.0**. Hiermee kan de PCMCIA-GSM-kaart ook in Apples PowerBooks worden gebruikt. (www.forum.nokia.com)

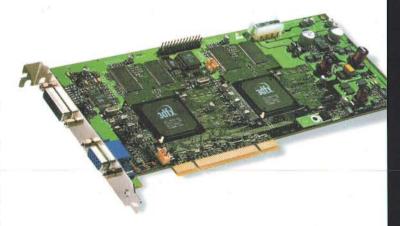
Qualcomm zal binnenkort ook een Mac-Conduit voor de synchronisatie van Palm-OS- handhelds met de eigen email-software Eudora aanbieden. (www.eudora.com/internetsuite/)

Connectix biedt de indirecte opvolger van SpeedDoubler aan. CopyAgent bevat alleen nog maar de kopieerfuncties van de oudere 68k-emulator. (www.connectix.com)

SmithMicro (www.smithmicro.com) biedt voor 10 dollar AudioLink aan, een tool voor communicatie via gesproken taal binnen TCP/IP-netwerken. In september zal het bedrijf met de verkoop van de 50 dollar kostende videoconferentie-software VideoLink Pro beginnen.

Volgens geruchten werkt Apple onder de naam "Rosetta Stone" aan **handschriftherkenning** voor MacOS X. De software moet in januari met MacOS X worden uitgeleverd.

Als je een Engelse versie van de backup-software Retrospect hebt, kun je gratis naar versie 4.3 upgraden. (www. dantz.com/index.php3?SCRE EN=retro43_mac_upgrade). Deze versie moet onder MacOS 9 backup-sets van meer dan 2 GByte grootte ondersteunen.



nieuwe videokaarten ook voor de Mac op de markt. De PCIkaarten beschikken over de nieuwe VSA-100-chip. Dankzij een DVI-aansluiting kunnen ze ook in combinatie met digitale monitoren gebruikt worden. Wanneer de kaarten in Europa te krijgen zijn is nog niet bekend.

Highlight® USB

Highlight USB products from Bon Chic EuroNet b.v. provide today's computer users with unrivalled connectivity, flexibility, reliability and performance. The compact and highly functional units offer unsurpassed ease of installation and operation, featuring true plug- and play, hot-plugging capability, In addition to considered ergonomics and modulated design these products provide a comprehensive range of sophisticated features.

Contact us today for more information on our wide range of Highlight USB products



HU403



HU834



HU814



HU32i



Bon Chic EuroNet B.V.

www.highlight.nl Tel: 033-45 50 123



ACTEBIS
Tel:030-60 84 777

Fax:030-60 81 188

Logic Audio 4.5 met surroundfunctie

Logic Audio genereert in versie 4.5.0 met behulp van een nieuwe surroundpanner maximaal 8 geluidskanalen voor de multichannel-weergave. De software voor Windows en Mac OS ondersteunt hier-

bij ook de digitale audio-standaards AC-3 en DTS. Deze functie vereist echter wel overeenkomstige hardware met meer dan twee audio-uitgangen. De nieuwe versie verandert ingangssignalen desgewenst in



real time en geeft gewijzigde geluiden direct aan een sequencer door. Wie versie 4 van Logic Audio heeft, krijgt de update gratis via de website (Emagic, www.emagic.de) van de fabrikant.

Open Source audio

Het bedrijf iCast brengt Ogg Vorbis uit. Dit is een geheel audio-encoding nieuwe -streaming audiotechnologie. Ogg Vorbis is Open Source. Het privé-, openbaar- en commercieel gebruik is geheel vrii. Bitstream-royalties worden niet gevraagd en de referentie-software is gratis. De ontwikkelbibliotheken beschikken over volledige streaming-capaciteit voor Windows, Linux/BSD, Solaris, MacOS en BeOS. Hardwaresupport wordt binnenkort verwacht. De makers zeggen het programma te hebben ontwikkeld omdat de Fraunhofer Gesellschaft (dat patent heeft op de codeertechniek van MP3) steeds meer druk uitoefende op verschillende gratis-MP3-projecten. Deze organisatie wilde geld hebben voor het gebruik van de codeertechniek. De mensen achter Ogg Vorbis zagen hierin een bedreiging voor de legale verspreiding van muziek-codeertechnologie.

Je kunt Ogg Vorbis downloaden van http://www.vorbis. com/download.html.

Windows-berichten

Voor Windows 2000 is inmiddels Service Pack 1 verschenen; het heft diverse fouten en veiligheidsgaten op, maar veroorzaakt naar verluidt problemen met Personal Firewalls. Op het moment van schrijven is hij alleen voor de Amerikaanse versie beschikbaar; de Nederlandse versie valt dan ook op korte termijn te verwachten.

De productfamilie rond Windows 2000 wordt groter. Nu de 'Datacenter Server' voor grote clusters bijna klaar is, biedt Microsoft bètaversies van de **Appcenter Services** aan: ze moeten als upgrade het beheer van grote clusters en met name van gespreide applicaties eenvoudiger maken. Het product dat Microsoft als de voorloper van zijn .NET-infrastructuur beschouwt, moet in de herfst klaar zijn.

Er doen opnieuw geruchten over de **OEM-licenties** de ronde, dit keer gaat het vooral over de grote afnemers van Microsoft: volgens een intern document bij Microsoft mogen klanten met Select-contracten de met pc's meegeleverde OEM-licenties niet als vervanging van Select-licenties beschouwen, maar moeten voor het re-imagen van zulke pc's speciale update-li-

Novell kondigt NetWare 6 aan

Novell heeft de volgende generatie van het NetWare Net services platform aangekondigd waarmee de steeds grotere hoeveelheden network-based information storage beheerd kunnen worden. Novell's NetWare zal heterogene bedrijfsnetwerken integreren in de opkomende Net economie wanneer bedrijven de sprong maken naar eBusiness. Gebaseerd op bewezen betrouwbaarheid en veiligheid zal de volgende versie van NetWare verbeterd zijn met belangrijke nieuwe network storage management capabilities die file, messaging, database en directory opslag voor op het web gebaseerde Net-oplossingen ondersteunt. Daarbij ondersteunt het fail-safe geclusterde arrays tot en met 32 servers waarmee het, het optimale platform voor het inzetten van Net services software wordt.

NetWare 6 is er momenteel in een beperkte bèta release en zal in de eerste helft van 2001 verkrijgbaar zijn. De prijs zal nog aangekondigd worden.

Voor meer informatie zie: http://www.novell.com

Tv-kijken op internet

ScoopStation.com is een van de eerste Europese internet-tvzenders op internet. De Denen zenden op vijf kanalen (muziek, documentatie, lifestyle, motorsport en extreme zaken) videoclips met een maximale resolutie van 320 x 240 pixels uit. Een dagelijkse nieuwszender en de uitbreiding van het programma naar andere Europese landen zitten in de planning. Het materiaal is afkomstig van lokale en internationale televisiestations. Voor het gebruik is volgens ScoopStation-directeur Michael Meister een internettoegang via ISDN voldoende. Zodra snellere verbindingen zoals ADSL of breedbandkabels meer gebruikt gaan worden, is men van plan de uitzendingen beeldschermvullend en bijna in dvd-kwaliteit uit te zenden. ScoopStation gebruikt als zendformaat .asx-be-



standen voor de Windows Media Player. Het Digital Rights Management (DRM) moet illegaal gebruik van inhoud die door de auteurswetgeving beschermd is, verhinderen.

"MS Office 10" met spraakherkenning

Microsoft is in Amerika met het bèta-programma voor de volgende office-generatie begonnen. Het nog onofficieel Office 10 genoemde softwarepakket moet volgens Amerikaanse bronnen met spraakherkenning uitgerust zijn, maar ook met XML-ondersteuning, een uitgedocumentenmanagementfunctie en meer toevoegingen voor het werken in teams. Ook nieuwe elementen uit Microsofts .NET-strategie zullen waarschijnlijk worden toegevoegd, waardoor het nieuwe Office-pakket bijvoorbeeld ook

door Application Service Providers gebruikt kan worden.

Microsoft kon tegenover c't echter nog geen details over de nieuwe kunsten van het Officepakket meedelen. Binnenkort kom er wel meer informatie ter beschikking. Bij de nu uitgedeelde bèta 1 gaat het puur om een ontwikelaars-bèta die alleen aan geselecteerde testers werd uitgedeeld. De uiteindelijke release van dit Office-pakket zal naar alle waarschijnlijkheid pas in 2002 plaatsvinden.

Caldera koopt SCO

De geruchten deden al enige tijd de ronde, maar nu is het officieel. De Linux-distributeur Caldera Systems neemt met de SCO-server-divisie en de Professional Services Division grote delen van het traditionele Unix-huis SCO over. De prijs bedraagt 17,5 miljoen aandelen van Caldera (ongeveer 120 miljoen dollar) en nog eens ettelijke miljoenen dollars contant. Caldera krijgt hiervoor het Unixbesturingssysteem SCO Open-Server en een uitgebouwde service- en support-structuur evenals toegang tot een netwerk van 15.000 SCO-distributiepartners. Daarmee beschikt Caldera over een in het Linux-kamp unieke wereldwijde support- en distributie-structuur.

Caldera heeft al aangekondigd dat het haar eigen OpenLinux en de SCO OpenServer in een overkoepelend Open Internet Platform (OIP) zal combineren. Met het OIP wil men het hele spectrum van het professionele gebruik van de Thin Client tot en met grote gegevenscentra afdekken. Caldera Systems zal nu een nieuwe moederfirma Caldera Inc. oprichten, waarvan het bestuur uit SCO- en Caldera-managers moet bestaan.

SCO houdt na de verkoop de Tarantella-afdeling over en deelt eveneens mee in de winst van de SCO Open Server. Tarantella is een cross-platformtoepassing, waarmee Windows-, Linux-, en Unix-applicaties op een server via web-browsers toegankelijk worden gemaakt.

Ericsson en Red Hat gaan samenwerken

Mobiele telefonie specialist Ericsson en Linux-distributeur Red Hat willen met een gemeenschappelijk strategisch initiatief op de toekomstige markt voor mobiele toegang tot internet gaan opereren. Het doel van het samenwerkingsverband is het ontwikkelen van nieuwe toegangsapparaten en aanverwante



diensten aan de kant van providers. Als eerste product moet nog dit jaar de Ericsson Screen Phone HS210 op de markt komen. Daarbij gaat het om een basisstation met aansluiting op het telefoonnet en een draadloze aansluiting via de web-pad met Bluetooth, touchscreen, browser, e-mail client, spraak- en tekstnotitiefunctie en natuurlijk telefonie. Beide apparaten werken met Embedded Linux van Red Hat.

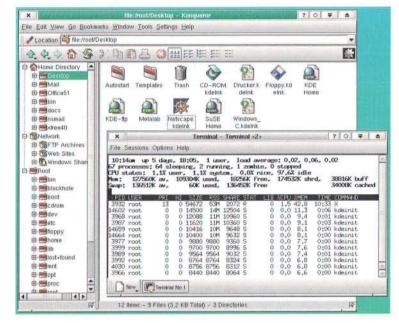
Er zijn nog meer apparaten gepland, die ook een snellere kabel- en DSL-verbinding met internet moeten ondersteunen. Ook zal men internet-diensten ontwikkelen die aan de nieuwe apparaatklasse zijn aangepast en internet-service providers van de juiste servers voorzien. Red Hat wil de in het kader van het samenwerkingsverband ontwikkelde software als Open-Source beschikbaar stellen. Het is de bedoeling dat hierdoor veel ontwikkelaars toepassingen voor nieuwe apparaat gaan maken.

China: Linux in plaats van Windows

Volgens berichten in Chinese kranten zal de Chinese regering nog dit jaar een regeling voor het gebruik van Linux uitvaardigen, omdat men Windows niet veilig vindt en bang is voor ingebouwde spionagefuncties. De Chinese pc-fabrikant TCL zal zijn computers nu al met een van tevoren geïnstalleerde Red Flag 2.0 gaan leveren. Daarbij gaat het om een in China ontwikkelde Linux-versie die Chinese karakters ondersteunt.

Derde bèta van de nieuwe KDE-desktop

Na een tien dagen durende besloten vergadering heeft het KDE-team de derde bèta van KDE 2 vrijgegeven (KDE 1.92, 'Codename Korner'). De ontwikkelaars noemen de release een 'stabiele desktop voor nietkritische omgevingen'. De meeste verbeteringen zitten in de bestandsmanager Konquerer en de KOffice Suite. Ten opzichte van de laatste bêta zijn de stabiliteit en aanpasbaarheid toegenomen. De 'Final Version' moet in september verschijnen.



Internationaal Linux-congres

Op www.linux-kongress.de kun je je nu online voor het zevende internationale Linux-congres aanmelden. Dit vindt plaats van 20 tot 22 september in Erlangen en is in eerste instantie op ontwikkelaars gericht. Tot de sprekers behoren Ted Y. en Ts'o, mede-ontwikkelaars van het Linux-bestandssysteem ext2, Rik van Riel, coördinator van het geheugengebied van de Linux-kernel, en Matthias Ettrich, initiator van het KDEproject. Deelname 420 mark.

Linux-splinters

Borland heeft versie 6 van de database Interbase als brontekst onder een mozilla-achtige licentie vrijgegeven. Op www.inprise.com/interbase bevinden zich ook voorgecompileerde versies voor Linux, Windows en Solaris.

AVM heeft een Linux-CAPI voor passieve ISDN-kaarten zoals de Fritz!Card gemaakt. Op www.avm.de/ftp/ cardware/fritzcrd/linux vind je de brontekst inclusief integratiesoftware in op het faxprogramma hylafax.

Op ftp.redhat.com/pub/redhat/beta/pinstrip kun je een bètaversie van de komende Red Hat Linux 7.0 downloaden. Caldera biedt een onwikkelaars-preview van hun distributie aan met kernel 2.4 (ftp. caldera.com/pub/LTP).

Het **Blackdown-team** heeft de op OpenGL gebaseerde Java 3D SDK naar Linux geporteerd. (ftp.tux.org/java/ java3d/1.2).

tel. bestellingen

maandag-vrijdag 10-20 vur zaterdag 10-16 vur

openinastijden van de shop

maandag 11-18 vur dinsdag-donderdag 9-18 uur

vrijdag 9-20 uur zaterdag 10-16 uur

Wagenmakerstraat 2 2984 BD Ridderkerk

ABIT

MOEDERBORDEN

Socket/Chip RAM ATX AT

VH6 +Sound	56370-133	247	239	
SL6 +Sound+VGA	So370-815	4/6	309	
SE6 +Sound+VGA	50370-815E	4/6	349,-	
VA6 +Sound	SI1-VIA			
VT6X4	SI1-VIA			
BF6	SUI-BX			
BE6 2.0	SH-BX			
KA7-100	SIA-KX133			
KA7	5IA-KX133			
KT7	SoA-KT133	4-7	369	
KT7-100	SoA-KT133	4.7	389	
GIGABYTE	Socket/Chip	RAM	ATX	AT
AND THE SAME OF STREET				
GA-5AA 12 GA-5AX 52	So7-ALI	2-5		AT 189,-
GA-5AA 12 GA-5AX 5.2	So7-ALI So7-ALI	2-5	189,-	
GA-5AA 12 GA-5AX 5.2 GA-6VXE7+	So7-ALI So7-ALI So370-133	2-5 2-5 2-7	189,- 199,-	
GA-5AA 12 GA-5AX 52 GA-6VXE7+ GA-6VX7-4X *Soi	So7-ALI So7-ALI So370-133 and So370-133A	2-5 2-5 2-7 4-7	189,- 199,- 229,-	
GA-5AA 12 GA-5AX 52 GA-6VXE7+ GA-6VX7-4X *Soi	So7-ALI So7-ALI So370-133 and So370-133A	2-5 2-5 2-7 4-7	189,- 199,- 229,-	
GA-5AA 12 GA-5AX 5.2 GA-6VXE7+ GA-6VX7-4X *Soi GA-BX2000 GA-BX2000+	So7-ALI So7-ALI So370-133 and So370-133A SI1-BX SI1-BX	2-5 2-5 2-7 4-7 2-5 2-9	189,- 199,- 229,- 249,- 279,-	
GA-5AA 12 GA-5AX 52 GA-6VXE7+ GA-6VX7-4X *Soi	So7-ALI So7-ALI So370-133 and So370-133A	2-5 2-5 2-7 4-7 2-5 2-9 4/5	189,- 199,- 229,- 249,- 279,- 259,-	

GA7ZX +Sound	SoA-VIA		329,-	
MSI	Socket/Chip	RAM	ATX	AT
MS 5169 MS 6153 MS 6309 +Sound MS 694D Pro +Snd MS 6163 Pro BX Master MS 6120N Dual K7 Pro MS K7T Pro +Sound	So370-694X SI1-BX SI1-BX SI1-BX SIA-AMD	2/4/6 2-7 2-7 2-5 2-5 2-5 4	229,- 269,- 379,-	
	A STATE OF THE PARTY OF THE PAR			

TYAN	Socket/Chip	RAM	ATX	AT
51590	So7-VIA	1-5		239,-
\$1598 (2 MB)	So7-VIA	2-5	299,-	
\$1857B	SH/So370-BX	2-5	259,-	
51854 51830S	SH/So370-133A SH-BX	2-7	259,-	299.
51832 Dual	SI1-BX	2/4	449	255,

ASUS	Socket/Chip	RAM	ATX	AT
P5A (512 KB)	So7-ALI		209,-	199,-
PSA (512 KB) +Sount		3-4	239,-	220
PSA (1 MB) PSA (1 MB) +Sound	So7-ALI So7-ALI	2-4	239,-	229,-
P5S +VGA	So7-5i5	2-5	205,-	199,-
P55 +VGA+Sound	So7-SiS			289,-
			279	200,
CUV4X-M	50370-133A			Micro-AT
	So370-BX	2/4	319 -	
CUWE +VGA	So370-810E		339,-	
CUSL2 +VGA			389,-	
P2B-B	SI1-BX		440	289,-
P2B-L P2B-D Dual	SI1-BX			
P2B-S +U2W	SI1-BX SI1-BX		669,- 739,-	
P2B-LS +U2W+LAN			849,-	
P2B-DS Dual+U2W	SI1-BX		1.099,-	
P3V133	5/1-133	2-7	209	
P3V4x	SI1-133A		269	
P3B-F	SI1-BX	2.5	299,-	
P3B-1394 +5nd+Fir	ewire SI1-BX	2.5	449,-	
P3C-E +Sound	SI1-820 SIA-AMD SIA-KX133	8	479,-	
K7M +Sound	SIA-AMD	4/5.	379,-	
K7V +Sound	SIA-KX133	4/6	399,-	
A7V	SoA-KT133	4/5	399,-	

ELITEGROUP	Socket/Chip	RAM	ATX	AT
P6BAP-A+ +Sound	So370-133	2-7	169	
P6VAP-Me +Sound	50370-133	2.2	169	Micro-ATX
P6BAT-A+ 2.2 +Sou	nd SI1-133	2/4	159,-	
K7-ASA +Sound	SIA-AMD	4/5	239	
K7-VZA +Sound+LA	N SoA-KT133	4/6	279,-	
Rii alle moedert	orden neven	mii	de nes	chikte

K7-VZA +Sound+LAN S	oA-KT133 4/6 279,-
Bij alle moederborde geheugenchips aan (z	n geven wij de geschikte ie kolom "RAM"):
1) PS/2 (FP of EDO)	2) DIMM PC-66
3) DIMM PC-66 ECC	4) DIMM PC-100
5) DIMM PC-100 ECC	6) DIMM PC-133
7) DIMM PC-133 ECC	8) RIMM



VIDEOKAARTEN - AGP

ATI	MB / Chip	Fl.
XPert 98 PRO bulk All-In-Wonder 128 bulk XPert 2000 bulk XPert 2000 Pro bulk Rage Fury Rage Fury Pro +tV/Video bulk Rage Fury Pro DVI bulk Rage Fury Pro DVI bulk Rage Fury Maxx bulk	8-SD / 3D Rage Pro 16-SD / Rage 128 GL 32-SD / Rage 128 32-SD / Rage 128 32-SD / Rage 128 Pro 32-SD / Rage 128 Pro 32-SD / Rage 128 Pro 64-SD / 2x Rage 128 Pro 64-SD / 2x Rage 128 Pro	259,-
CREATIVE	MB / Chip	FI.
3D Blaster bulk Geforce Annihilator Geforce Annihilator Pro retail Geforce2 GTS retail	32-5D/ TNT2 Vanta 32-5D/ GeForce 256 32-DD/ GeForce 256 32-DD/ GeForce2 GT	199,- 379,- 199,- 5 699,-
ELSA	MB / Chip	Fl.
Erazor III LT bulk Gladiac GTS bulk Gladiac GTS retail Gladiac GTS bulk Gladiac GTS retail 3D bril Revelator (kabel) 3D bril Revelator (kabel)	32-SD/TNT2/M64 32-DD/ GeForce2 GT 32-DD/ GeForce2 GT 64-DD/ GeForce2 GT 64-DD/ GeForce2 GT	5 699,- 5 709,- 5 999,-
GUILLEMOT	MB / Chip	Fl.
3D Prophet II MX 3D Prophet +IV-out 3D Prophet DDR DVI +IV-out 3D Prophet II GTS +IV-out 3D Prophet II GTS +IV-out	32-DD/ GeForce2 GT	469,- 589,- 5 819,-
MATROX	MB / Chip	FI.
Millennium G400 SH bulk Millennium G400 SH bulk Millennium G400 DH bulk Millennium G400 Max Millennium G400 DH Maryel G400 SH retail	16-5G/ 6400 32-5G/ 6400 32-5G/ 6400 32-5G/ 6400 Max 32-5G/ 6400	239,- 279,- 349,- 489,- 399,-

VooDoo3 2000 retail	3DFX/STB	MB / Chip	Fl.
VooDoo5 5500 32-SD/VSA-100 30: VooDoo5 5500 48-SD/2 xVSA-100 68: VooDoo5 5500 128-SD/-4x-VSA-100 68: VooDoo5 5500 128-SD/-4x-VSA-100 68: VooDoo5 5500 128-SD/-4x-VSA-100 68: VooDoo5 5000 128-SD/-4x-VSA-100 128-SD/-4x-SD/-4x	VooDoo3 2000 retail VooDoo3 3000 +TV-out bulk VooDoo3 3000 +TV-out	16-SD / VooDoo3 16-SD / VooDoo3 16-SD / VooDoo3	79,- 199,- 219,- 269,- 389,-
V3800 MagicT +IV-out V3800 Deluxe +IV-out V6800 Deluxe +IV-out V6800 Deluxe +IV-out V6800 Pro64 Pure V6800 Pro64 Pure V6800 Pro64 Pure V7700 Deluxe V7700 Del	VooDoo4 4500 VooDoo5 5500	32-SD/VSA-100 64-SD/2x VSA-100	369,- 399,- 689,- o.a.
\(\frac{3256}{84NA \text{N172}} \) 312-56 (RNA \text{N172}) 313-32-56 (RNA N172	ASUS	MB / Chip	FI.
Viper II Z200 + TV-out bulk Viper II Z200 + TV-out retail 32-SD/ Savage2000 29/ 32-SD/ Savage2000 29	V3800 +IV-out V3800 Deluxe +IV-out V3800 Deluxe +IV-out V3800 Deluxe +IV-out V6600 Pure V6600 Pero4 Pure V6600 Pero4 Pure V6600 Pero54 Pure V6800 Pro64 Pure V7800 Pure V7700 Pure V7700 Pure V7700 Pure V7700 Deluxe V7700 IV-IV-out VR-100G 3D bril VR-100 Kit 3D bril	32-56 , RNA TMT2 32-56 , RNA TMT2 32-56 , RNA TMT2 32-56 , Gefore 256 32-56 , Gefore 256 64-00 , Gefore 256 32-00 , Gefore 267 64-50 , Gefore 267	769,- 939,-
Viper II Z200 + IV-out retail 32-SD/ Savage2000 32/ Videokaarten - PCI MB / Chip I ATI Wonder 128 bulk 15-SD/ Rage 1286L 28 3DFX VooDoo3 3000 retail 16-SD/ VooDoo3 27 CREATIVE 3D Blaster retail 32-SD/ Savage4 19 SIS 6326 4-SD/ S65226 8	DIAMOND	MB / Chip	Fl.
ATI Wonder 128 bulk 16-50 / Rage 128GL 28 3DFX VooDoo3 3000 retail 16-50 / VooDoo3 27 CREATIVE 3D Blaster retail 32-50 / Savage4 19 SIS 6326 4-50 / S-56326 8:	Viper Z200 +TV-out bulk Viper Z200 +TV-out retail		299,- 329,-
3DFX VooDoo3 3000 retail 16-SD / VooDoo3 27' CREATIVE 3D Blaster retail 32-SD / Savage4 19: SIS 6326 4-SD / S-S6326 8:	Videokaarten - PCI	MB / Chip	Fl.
CREATIVE 3D Blaster retail 32-SD/ Savage4 19: SIS 6326 4-SD/ 5-56326 8:			289,-
SIS 6326 4-SD/ 5-56326 B			279,-
			89
Voodoo retail 6-SD/ Voodoo Rush 9			



GEHEUGEN

Gehe	eugen P	C			Fl.
PS/2 PS/2 DIMM DIMM DIMM DIMM DIMM DIMM DIMM DIM	16 MB 32 MB 32 MB 64 MB 128 MB 256 MB 128 MB 128 MB 256 MB 128 MB 128 MB 128 MB	EDO EDO SDRAM SDRAM SDRAM SDRAM SDRAM SDRAM SDRAM SDRAM SDRAM SDRAM SDRAM SDRAM SDRAM SDRAM SDRAM	PC100 PC100 PC100 PC100 PC100 ECC PC133 PC133 PC133 PC133 ECC PC800	72 Pin 72 Pin 168 Pin	89,- 159,- 99,- 159,- 319,- 729,- 449,- 169,- 339,- 749,- 0.8.



and the second s

1	R	Q	1	ć	1	
	v	ľ.	G	E	u	
		3				

VIDEO- / TV-KAARTEN

PINNACLE	type	FI.
Studio PCTV Rave Studio PCTV reasial Studio PCTV pro retail Studio DC10 plus retail Studio DV retail Studio MP10 retail miroVideo DV 200PC retail miroVideo DV 200PC retail miroVideo DV 500 retail miroVideo DV 500 retail miroVideo DC30 Productivity miroVideo DC30 Productivity	PCI PCI PCI PCI PCI PCI PCI PCI PCI	99- 139- 219- 419- 399- 1.059- 1.059- 1.399- 159- 419-
TERRATEC	type	Fl.
Terra TValue Terra TV+ Terra TV Radio+	PCI PCI PCI	109,- 179,- 219,-

HAUPPAUGE	type	FI.
Impact VCB WinTV Go WinTV Primio FM WinTV USB	PCI PCI PCI USB	119,- 109,- 159,- 179,-
WinTV USB FM WinTV Theater WinTV DVB-s	USB PCI PCI	219, 269, 469,
ANUBIS	type	Fl.
Typhoon TV Tuner Typhoon TV Tuner+Radio Typhoon TV Tuner Box	PCI PCI USB	109,- 129,- 189,-
MATROX	type	Fl.
RT 2000 retail incl. G400 32 MB AGP	PCI	2.999,-



MS 6309

FCPGA, VIA Apollo 133A-Chipset onboard Sound, 5 PCI, 1 ISA, AGP, ATX

MSI Moederborden



Socket A, VIA Apollo KT133-Chipset, onboard Sound, 6 PCI, AGP, ATX



MS 815E Pro

FCPGA, Intel 815E-Chipset, onboard Sound, 6 PCI, AGP, ATX



MS 694D Pro

FCPGA, Dual, VIA Apollo 133A-Chipset, onboard Sound, 5 PCI, AGP, ATX

PC KASTEN

"HOME-LINE" "PROFI-LINE" ATX "i-LINE" -blauw -groen

"Server"		ATX	AT
EYE-910 EYE-910	ATX ATX	300 W 2x 300 W	269,- 739,-
19" Rack-Case 19" SCSI-Case	AIA	2x 250 W 2x 300 W	999,- 999,-
			4

"PROFI-LINE

Alle PC kasten hebben het voorgeschreven CE-Teken!

Alle prijzen in deze advertentie zijn exclusief 17,5% BTW





Prijzen zonder "onder voorbehoud". Dat garanderen wij!

Bij ons bestaan geen prijsverhogingen, zelfs niet als goederen schaars worden of de dollar stijgt. Het voordeel voor u: van ons hoort u geen "bla bla", met ons hoeft u niet te discussiëren. Bij uw bestelling noemt u de prijs uit onze advertentie plus de titel en uitgave van het voor u liggende tijdschrift en u krijgt vanzelfsprekend de aangegeven prijzen - zonder voorbehoud.

Uitzonderingen zijn alleen bij geheugenchips, processoren en Microsoft software mogelijk. Hier gelden de dagprijzen.

ROUWBAAR + TOT 20.00

besteltelefoon 0180-44 08 44

bestelfax 0180-44 08 99

COMPUTERVERSAND NEDERLAND

PROCESSOREN

VIA CYRIX*	"normaal"	"boxed"
6x86MX™ PR300 So7 6x86MX™ PR333 So7 CYRIX® III PPGA 500 MHz	89,- 99,- 179,-	109,- 119,- 199,-
AMD	"normaal"	"in-a-box"
Duron	1z 249,- 1z 259,- 1z 259,- 1z 299,- 1z 319,- 1z 439,- 1z 469,- 1z 409,- 1z 409,- 1z 469,- 1z 539,- 1z 439,- 1z 539,- 1z 799,-	219, 269, 349, 329, 329, 349, 469, 619, 0.a, 0.a, 439, 569, 559, 719, 1.069,

-	No. of London			
	INTEL		"normaal"	"in-a-box"
	Celeron® PPGA	500 MHz	0,3.	o.a.
	Celeron® FC-PGA Celeron® FC-PGA Celeron® FC-PGA Pentium® MMX®	566 MHz 600 MHz 633 MHz 233 MHz	299,- 299,- 369,- 169,-	399,-
	PIII* FC-PGA 133 PIII* FC-PGA 133 PIII* FC-PGA 100 PIII* FC-PGA 100	600 MHz 600 MHz 600 MHz 650 MHz	469,- 464,- 489,-	499,- 499,- 519,-
	PIII* FC-PGA 133 PIII* FC-PGA 133 PIII* FC-PGA 100 PIII* FC-PGA 100	667 MHz 667 MHz 700 MHz 733 MHz 750 MHz	499,- 569,- 569,-	529,- 619,- 599,- 699,-
	PIII* FC-PGA 100 PIII* FC-PGA 133 PIII* FC-PGA 133 PIII* FC-PGA 133 PIII* FC-PGA 133	800 MHz 800 MHz 850 MHz 866 MHz 933 MHz	789,- 789,- 1,219,- 1,269,- 1,769,-	819,- 819,- 1.299,-

lapter FC-PGA/PPGA -> 511



SOFTWARE

MICROSOFT		FI.
Windows ME OEM Windows 98 2nd Edit. OEM Windows 98 2nd Edit. OEM Windows 2000 Pro OEM Windows 2000 Pro OEM Windows NT 4.0 Workstation OEM Works Suite 2000 OEM	nederlands nederlands engels nederlands engels nederlands nederlands	279, 269, 339, 339, 429, 199,



MULTIMEDIA

Coloraskaation	1700	- A - C - C - C - C - C - C - C - C - C
CREATIVE Sound Blaster 128 2 speaker CREATIVE SB Livel Player 1024 bulk CREATIVE SB Livel Player 1024 retail CREATIVE SB Livel Player 1024 +F5 CREATIVE SB Livel Platinum SB PRO compatible SB PRO compatible IERRATEC Soundsystem 128i IERRATEC Soundsystem Macstro 32 IERRATEC XLerate Pro IERRATEC XLerate Pro IERRATEC Audiosystem EWS64 L GUILLEMOT Maxis Radio FM 2000 GUILLEMOT Maxis Fortissimo XL	PCI PCI PCI PCI PCI PCI PCI PCI PCI PCI	49,- 119,- 139,- 259,- 399,- 29,- 29,- 199,- 119,- 159,- 529,- 89,- 109,-
GUILLEMOT Maxi Studio ISIS XL VIDEOLOGIC Sonic Vortex 2 bulk VIDEOLOGIC Sonic Vortex 2 retail	PCI PCI	549,- 139,- 159,-
MP3		FI.
FUJI MP3 Music Player DIAMOND Rio 500	32 MB 64 MB	189,- 549,-
Bundel		8.4
FCPGA, VIA-Chipset, Sound, ATX		
& YIA-CYRIX III 500 MHz		
MAG		

	P14
USB	139,- 329,-
	169,-
USB	89-
USB	139,- 159,-
	249,-
	99
USB	139,-
USB.	159,-
USB	99,-
	Fl.
	19,-
	39,-
	79,-
(tent)	49,- 89,-
	129,-
000	279
	459,-
Car .	89,-
dio	89,- 209,-
em 720 5D	249,-
ound)	119,-
	149,-
	429 739
	769
	1.549,-
	659,-
Decoder	399,-
	USB USB USB USB USB USB USB USB USB USB

O DI	GIT/	ALEC	AM	ERAS			
DLYMPUS	geheugen	resolutie	Fl.	NIKON	geheuge	n resolutie	Fl.
-860L -960 Zoom -2020 Zoom -2500L	8 MB 8 MB 8 MB 8 MB	1.280x960 1.280x960 1.600x1.200 1.712x1.368	749,- 999,- 1,449,- 1,999,-	Coolpix 700 Coolpix 800 Coolpix 950 Coolpix 990	8 MB 8 MB 8 MB 8 MB	1 600×1.200 1.600×1.200 1.600×1.200 2.048×1.536	1.149, 1.199, 1.649, 2.229,
-3030 Zoom		2.048×1.536	2.199,-	Accessoires			Fl.
CODAK	geheugen	resolutie	Fl.	FUJI Floppy-adapter			169,
C 280 C 290 C 5000 Zoom	16 MB	1.760x1168 2.240x1.500 1.760x1.168	1.089,- 1.549,- 1.479,-	OLYMPUS PCMCIA Care OLYMPUS SmartMedia- OLYMPUS P-330E Phot	-adapter		189, 189, 949,
ונט	gehaugen		FI.	Geheugen			FI.
nePix 1400 Zoom nePix 4700 Zoom X-2900 Zoom	4 MB	1.280x960 2.400x1.800 1800x1200	799,- 1.699,- 1.349,-	SmartMedia Card SmartMedia Card SmartMedia Card SmartMedia Card	8 MB 16 MB 32 MB 64 MB		49,- 89,- 159,- 319,-
ENOPTIK	geheugen	resolutie	FI.	CompactFlash Card CompactFlash Card	16 MB 32 MB		99,-
011 012 01500		640×480 1.024×768 1.360×1.024	219,- 349,- 819,-	CompactFlash Card CompactFlash Card CompactFlash Card Memory Stick	64 MB 96 MB 128 MB		319,- 449,- 609,-
ONY	geheugen	resolutie	Fl.	Memory Stick	32 MB		219,-
SC-F505V	8 MB	2.240×1.680	2.299,-	Alle cameraprijzen	excl. verwi	jderingsbijdr	age!
SC SC	ANI	NERS					
MUSTEK	type	resolutie	Fl.	HP	type	resolutie	FI.
e@rPaw 1200 canExpress 600 canExpress 1200 canExpress 120005P+	USB USB USB SCSI	600x1.200 300x600 600x1.200 600x1.200	199,- 119,- 149,- 189,-	ScanJet 3200 C ScanJet 3300 C ScanJet 3400 C ScanJet 5200 C	parallel USB par,/USB par,/USB	600x600 600x600 600x1-200 600x600	179,- 159,- 189,- 399,-

SC	AN	NERS					
MUSTEK	type	resolutie	Fl.	HP	type	resolutie	FI.
e@rPaw 1200 canExpress 600 canExpress 1200 canExpress 12000SP+ aragon 1200SP Pro	USB USB USB SCSI SCSI SCSI	600x1.200 300x600 600x1.200 600x1.200 600x1.200 600x1.200	199,- 119,- 149,- 189,- 279,- 789,-	ScanJet 3200 C ScanJet 3300 C ScanJet 3400 C ScanJet 5300 C ScanJet 5300C ScanJet 5300C	parallel USB par/USB par/USB par/USB par/USB	600x600 600x600 600x1200 600x600 600x1200 1200x2400	179,- 159,- 189,- 399,- 369,- 519,-
AGFA	type	resolutie	Fl.	ScanJet 6300 C ScanJet 6350 C	SCSI/USB SCSI/USB	1200x1.200 1.200x1.200	789,- 959,-
napScan 1212P napScan 1212U napScan 1236U	parallel USB USB	600x1.200 600x1.200 600x1.200	179,- 199,-	ScanJet 6390 C PhotoSmart S20	SCSI/USB USB	1.200×1.200 2.400×2.400	1.649,-
napScan Touch	USB	600x1.200	299,-	CANON	type	resolutie	FI.
uoScan T1200	SCSI	600x1.200	1.429,- Fl.	CanoScan FB 630 P CanoScan FB 630 U	parallel USB	600x1.200 600x1.200	189,- 199,-
stra 1220P stra 2000P	parallel parallel	600x1.200 600x1.200	119 139	CanoScan FB 1200 S CanoScan FS 2710	SCSI SCSI	1.200x1.200 2.710x2.710	939,-
stra 2100U stra 2400S	USB SCSI	600x1.200 600x2.400	169,- 739,-	EPSON	type	resolutie	Fl.
stra 2000U	USB.	600x1.200	149,-	Perfection 610 Perfection 1200U	USB USB	600x2,400 1,200x2,400	259,- 409,-
MICROTEK	type	resolutie	Fl.	Perfection 1200 Photo	USB	1.200x2.400	529,-
canMaker X6 canMaker X6 Adv. Silv.	SCSI SCSI	600x1.200 600x1.200	279,- 449,-	GUILLEMOT	type	resolutie	FI.
canMaker V6 USL canMaker 4700 canMaker IV Silver	SCSI/USB USB SCSI	600x1,200 1,200x2,400 600x1,200	299,- 429,- 1.169,-	Maxi Scan A4 Maxi Scan A4 Maxi Scan A4 Deluxe	parallel USB SCSI	600x1,200 600x1,200 600x1,200	199,- 199,- 229,-

TERRATEC Geluidskaarten



BESSSSEP A SISSIND U ASASAS A SSSS

Soundsystem DMX Xfire

PCI, 3D-Surround-Sound (A3D'^M, EAX'^M), PCI, analog en S/PDIF-In & -Out

Soundsystem DMX PCI, 3D-Surround-Sound (A3D^{xx}, EAX^{xx}), PCI, unaloog en S/PDIF-In & -Out incl. Steinberg WaveLab Lite en Software

Audiosystem EWS88 MT PCI, S/PDIF-in & -Out, 8x Cinch-in, 8x Cinch-Out, 2x MIDI, Geluidskaart met extern Rack

Audiosystem EWS64 XL ISA, 3D-Sound, analoog In-& Out, digitaal In & -Out

Audiosystem EWS64 XXL



ISA, 3D-Sound, analoog In-& Out, digitaal In & -Out, ind. microWave PC (Synthesizer)

BEZOEK ONZE SUPERSTORE IN RIDDERKERK!

Routebeschrijving vanuit Rotterdam/Europoort en Breda

A 15/16, afslag Ridderkerk

1° stoplicht rechts -- 3° stoplicht links

3x rechts -- 1x links

Routebeschrijving vanuit Gorinchem

A15, afslag 21 Ridderkerk, H.I. Ambacht 1° stoplicht links -- 1° stoplicht rechts 2° stoplicht rechts -- 3x rechts -- 1x links







tel. bestellingen

maandag-vrijdag 10-20 uur zaterdag 10-16 uur

openingstijden van de shop

maandag 11-18 uur dinsdag-donderdag 9-18 uur

vrijdag 9-20 uur zaterdag 10-16 uur

Wagenmakerstraat 2 2984 BD Ridderkerk

MONITOREN

BELINEA	kHz	TCO	inch / cm	Fl.
102010 102020 102030 103010 103020 103030 103040 103040 103060 106030 106060 108020 108060	54 70 70 70 70 70 86 95 96 96 107	95 99 99 99 99 99 99 99 99	15 / 35,5 15 / 35,6 15 / 35,6 17 / 40,3 17 / 40,3 17 / 40,3 17 / 40,3 17 / 40,3 19 / 45,7 21 / 50,8 21 / 50,8	319,- 339,- 359,- 459,- 539,- 549,- 599,- 719,- 919,- 1,739,- 1,969,-
SONY	kHz	TCO	inch / cm	FI.
A200 E200 G400 G500 F500 W900 +USB W900 IIYAMA S700JT A702HT S704HT A705MT S900MT	70 85 107 121 121 196 kHs 70 96 96 96	92 99 99 99 99 95 TCO 99 99 99	17 / 40,6 19 / 45,6 21 / 50,4 21 / 50,4 24 / 57,2 inch / cm 17 / 40,6 17 / 40,6 17 / 40,6 17 / 45,6	699,- 749,- 1.396,- 2.449,- 3.149,- 3.559,- H. 489,- 769,- 699,- 749,-
A901HT S902JT A201HT	115 115 130	99 99 99	19 / 45,6 19 / 45,6 22 / 51,0	1.159,- 999,- 1.839,-
SAMSUNG	kHx	TCO	inch / cm	Fl.
550b 750s 755DF 755DF 750p 700IFT 950p 1100p	70 77 85 96 96 96	95 99 99 99 99 99	15 / 35,0 17 / 40,6 17 / 40,6 17 / 40,6 17 / 40,6 17 / 40,6 19 / 45,7 21 / 50,8	369,- 519,- 669,- 699,- 759,- 929,- 1,899,-

RELISYS	kHz	TCO	inch / cm	FI.
E 555 E 770 E 786 E 988	54 72 86 95		15 / 34,8 17 / 39,9 17 / 39,9 19 / 45,7	299,- 419,- 519,- 739,-
Alle monitoren IIYAMA hebben :				

HYAMA hebben 3 jaar o	onsite-garantic	
LCD-monitoren	TCO inch / cm	FI.
BELINEA 101515 BELINEA 101550 +Sound BELINEA 101550 +Sound BELINEA 101550 +Sound BELINEA 101810 +US8+Sound SONY L1814 IIYAMA TXA3612JI IIYAMA TXA3813MT IIYAMA TXA3832HT IIYAMA TXA3832HT IIYAMA TSA3933HT IIYAMA TSA4534JI	99 15,0 / 38,1 99 15,1 / 38,3 99 15,0 / 38,1 99 18,1 / 46,0 99 18,1 / 45,9 99 15,1 / 38,4 99 15,0 / 38,0 99 15,4 / 93,1 99 18,1 / 46,0	1.849,- 1.899,- 2.149,- 5.499,- 6.299,- 1.999,- 2.199,- 2.999,- 3.749,- 5.999,-
Accessoires		FI.
USB monitorvoet voor livar	na 17"	219,-

19" IIYAMA 5900MT 95 kHz, TCO99, 45,6 cm diagonaal 749,-

PRINTERS

EPSON inkjet printers

Stylus Color 480 Stylus Color 670 Stylus Color 760 Stylus Color 760 Stylus Color 900 Stylus Color 900 Stylus Color 1160 Stylus Photo 875 Stylus Photo 875 DC Stylus Photo 1270	+U5B +U5B +U5B +U5B +U5B +U5B +U5B +U5B	DIN A4 DIN A4 DIN A4 DIN A4 DIN A3 DIN A4 DIN A4 DIN A4	179,- 229,- 319,- 429,- 1.049,- 799,- 549,- 749,- 899,-
HP inkjet printers			Fl.
Desklet 610 C Desklet 640 C Desklet 840 C Desklet 840 C Desklet 830 C Desklet 930 C Desklet 930 C Desklet 970 Cxi Desklet 970 Cxi Desklet 1120 C Desklet 1645 (Sc/Co/Fax) Officelet 145 (Sc/Co/Fax) Officelet 685 (Sc/Co/Fax) Officelet 685 (Sc/Co/Fax) Officelet 695 (Sc/Co/Fax)	+USB +USB +USB +USB +USB +USB +USB +USB	DIN A4 DIN A4 DIN A4 DIN A4 DIN A4 DIN A4 DIN A3 DIN A4	189, 189, 279, 329, 369, 469, 619, 719, 859, 629, 699, 829, 1,299, 1,559, 819,
		-	400

ColorJet Z32 ColorJet Z51 ColorJet Z52	+USB +USB	DIN A4 DIN A4 DIN A4	23 19 34 35
Laserprinters	geheugen	ррт	
HP LaserJet 1100 HP LaserJet 1100A HP LaserJet 2100 HP LaserJet 2100M HP LaserJet 2100TN HP LaserJet 3150 HP LaserJet 4050 HP LaserJet 4050T HP Laser	2 MB 2 MB 4 M8 8 M8 8 M8 2 M8 8 M8 16 MB 16 MB 16 MB	8 8 10 10 10 6 16 17 16 16	79 99 1.39 1.55 2.09 1.39 2.39 2.59 3.19 5.39



NETWERK

Netwerkkaarten 1	уре	"noi	rmaal"	"boxe
3COM 905 CTX			109,-	
3COM 900B Combo			159,-	17
3COM 563D Combo + Modem			249,-	
3COM CE589EC Combo	PEM	CIA	299,-	31
NetCard Combo	A of	PCI	29,-	4
NetCard Combo	PCM	CIA	89	
NetCard Combo NetCard 10/100 Mbit/s NetCard 10/100 Mbit/s		PCI	29,-	
NetCard 10/100 Mbit/s	PEM	CIA	119,-	
NetCard 10/100 Mbit/s +Modem	PCM	CIA	449,-	
NetCard 10/100 Mbit/s	Card	bus	149,-	
SITECOM card 10/100 Mbit/s		PCI	34	
SITECOM card 10/100 Mbit/s			44	
SITECOM adapter 10/100 Moit/s	. 1	JSB	119	
SITECOM card 10/100 Mbit/s	PCM	CIA	149,-	
SITECOM gamerskit			79,-	
SITECOM netwerkkit 2-user			139,-	
SITECOM netwerkkit 4-user			209,-	
SITECOM hub 8-poorts 10/100	Mbit	15	219,-	
INTEL EtherExpress 100 Mbit/s		PCI	119	
IBM 34L0800 100 Mbit/s		PCI	89	
TOTAL DAFFOORD INVINITY		Tel.	03,-	

Hubs	10 Mbit/s	100 Mbit/s	10/100 Mbit/s
5-poorts 8-poorts 16-poorts	49,- 69,- 149,-	99;- 139;- 399;-	179,- 219,- 499,-
Switches			10/100 Mbit/s
8-poorts 8-poorts 16-poorts 24-poorts	Desktop inct, 8 netwerk	aarten	249,- 649,- 699,- 999,-
E-	Tech B	ullet 5	6K
Mode			5



ISDN & MODEMS

ISDN/Modems		Туре	Fl.	ISDN/Modems		Туре	FI.
TORNADO 560S5 TORNADO SEM560E TORNADO SEM560 USB TORNADO SEM 56.0 TORNADO TIPA-P TORNADO TIPA-P TORNADO Webjet	PCI Ser. USB Ser. Ser. PCI Ser.	analoog analoog analoog analoog analoog ISDN ISDN	79,- 139,- 159,- 139,- 119,- 69,- 159,-	AVM Fritz!Card AVM Fritz!Card AVM Fritz!Card AVM Fritz!Card AVM Fritz!Card USB SITECOM 56K V90 soft SITECOM 56K V90	ISA PCI Ser. PCMCIA USB PCI	ISDN ISDN ISDN ISDN ISDN analoog	139,- 149,- 339,- 399,- 189,- 49,- 79,-
TORNADO WebJet E-TECH softmodem 56K E-TECH softmodem 56K E-TECH Bullet 56K E-TECH Dullet 56K E-TECH Dolphin 128K BEST 56K	USB PCI USB PCI Ser. PCI Ser.	ISDN analoog analoog analoog analoog ISDN analoog	169,- 49,- 99,- 59,- 119,- 59,- 89,-	SITECOM 56K V90 SITECOM 56K V90 SITECOM 56K V90 SITECOM 128K SITECOM 128K KINGMAX 56K LA 128K	PCI Ser. USB PCMCIA PCI USB PCMCIA PCMCIA	analoog analoog analoog ISDN ISDN analoog ISDN	109,- 109,- 129,- 79,- 169,- 149,- 249,-

TOETSENBORDEN & CO.

Toetsenborden	aansluiting	FI.
CHERRY G81-3000 DEXXA	DIN PS/2	39, 29,
LOGITECH DeLuxe Keyboard LOGITECH Cordless Touch +muis LOGITECH Cordless Touch +muis LOGITECH Cordl. Desktop Pro +muis MS Internet Keyboard Pro MS Internet Keyboard Pro OWARE Keyboard Pro OWARE Multimedia Keyboard	DIN u. PS/2 DIN en PS/2 DIN en PS/2 DIN en PS/2 DIN en PS/2 PS/2 en USB PS/2 en USB PS/2 en USB PS/2 PS/2	49, 59, 169, 199, 49, 99, 119, 29, 39,
Joysticks	agnsluiting	FI.
LOGITECH WingMan Extreme 3D LOGITECH WingMan Force MS Sidewinder Precision Pro MS Force Feedback + spel	USB Gamepoort USB Gamepoort	69, 209, 109, 219,
Stuurtjes incl. pedalen	aansluiting	FI.
GUILLEMOT Ferrari Force Feedback GUILLEMOT Ferrari	USB en GP	229, 99,
MS Force Feedback	HCD:	240

Gamepads	aansluiting	FI.
GRAVIS GamePad Pro GRAVIS GamePad Pro GRAVIS Sterminator GRAVIS Bundel: 2x Gamepad MS Sidewinder MS Sidewinder Freestyle Pro	USB Gamepoort Gamepoort Gamepoort Gamepoort Gamepoort	49, 39, 69, 89, 59,
Muizen	oansluiting	Fl.
Muis standaard PRIMAX Wheel Mouse PRIMAX Scroll Mouse DEXXA Optical Mouse DEXXA Optical Mouse LOGITECH Pilot OEM LOGITECH Wheel Mouse LOGITECH Wheel Mouse LOGITECH Optical MouseMan Wheel LOGITECH Optical MouseMan Wheel LOGITECH Optical Mouse MS IntelliMouse Deplorer MS IntelliMouse Optical MS Defender QWARE Bundle Mouse QWARE Sulver Sroll QWARE Silver Sroll QWARE Easy Scroll Trackball QWARE DUTICAL MOUSE QWARE SILVER STORM QWARE DUTICAL MOUSE QWARE SILVER STORM QWARE DUTICAL MOUSE	PS/2 of ser. ser. ser. Ser. PS/2 PS/2 PS/2 of ser. USB PS/2 en ser. PS/2 en USB PS/2 PS/2 en USB PS/2 PS/2 PS/2 PS/2 en Ser. PS/2 en Ser.	9, 19, 29, 69, 19, 39, 79, 79, 79, 69, 109, 89, 29, 69,

SAMSUNG Monitoren

SyncMaster 750s	519,-
17", 70 kHz, TCO99, 40,6 cm diagonaal	317,-
SyncMaster 755DF	669,-
17", 85 kHz, TCO99, 40,6 cm diagonaal	007,-
SyncMaster 750p	699,-
17", 96 kHz, TCO99, 40,6 cm diagonaal	077,-
SyncMaster 700IFT	759,-
17", 96 kHz, TCO99, 40,6 cm diagonaal	137,-

LEUKE BAAN? Kijk op www.alternate.nl

SyncMaster 950p

19", 96 KHz, TCO99, 45,7 cm diagonaal

Wij zoeken collega's voor de volgende functies:

Telesalesmedewerkers Salesmedewerkers BtoB

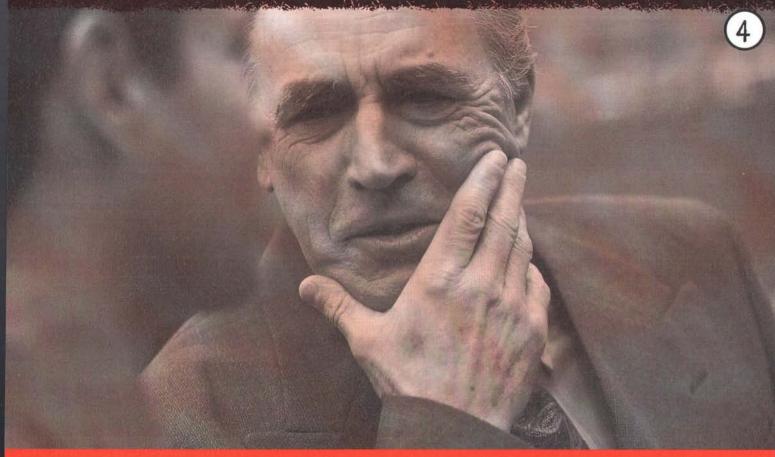
929,-

Administratief Medewerkers BtoB en TD Magazijnmedewerkers

Interesse? Stuur een korte brief met CV naar het adres bovenaan deze pagina, tav. Personeelszaken.

BESTELD VOLGENDE DAG

ROUWBAAR + TOT 20.00 UUR-



PC-PRIVE, HOE DOEN WE DAT?

De vraag naar het "hoe" hoeft u eigenlijk niet te stellen, want ALTERNATE biedt u meteen een passend antwoord. Of het om advies of de complete organisatie gaat, wij staan voor u klaar. Met een mix van flexibiliteit, snelle levertijd en scherpe prijzen levert ALTERNATE kwaliteitscomputers en componenten zoals u dat wilt. Onze ervaring staat garant voor het slagen van elk project.

Meer weten? Bel: 0180 - 44 08 80 of mail: b2b@alternate.nl.

Een informatieset met een op maat gesneden offerte maken wij graag voor u!



Ook bedrijven zijn beter af bij ALTERNATE!

De particulier kent onze service al langer. Maar inmiddels maken ook steeds meer bedrijven gebruik van de prima service van onze Business to Business afdeling. Ongeacht de ordergrootte, wij zorgen ervoor dat uw bestelling zo snel mogelijk geleverd wordt. Op rekening kopen is voor bedrijven geen probleem. Bovendien bieden wij naast ons gebruikelijke assortiment ook maatwerkcomputers, netwerkproducten en verzorgen wij PC-Privé projecten. MEER INFORMATIE? BEL ONS OP WERKDAGEN TUSSEN 9.00 EN 18.00 UUR OF KIJK OP WWW.ALTERNATE.NL



GELEVERD!**



DELLIC

tel. bestellingen

maandag-vrijdag 10-20 vur zaterdag 10-16 uur

CONTROLLER

PCI PCMCIA

U-100 U-SCSI U-SCSI UW U2W U2W U160 ireWire

openingstijden van de shop

maandag 11-18 vur dinsdag-donderdag 9-18 uur

vrijdag 9-20 uur zaterdag 10-16 uur

Wagenmakerstraat 2 2984 BD Ridderkerk

3	CD-RO	M/	DV	D-ROM	boxed +20,-
CD-F	ROM ATAPI	bulk	retail	DVD-ROM ATAPI be	lk retai
40x 40x 45x 48x	NEC CDR-3001 TEAC CD540E ASUS CD-5450 AOPEN CD948E	99,- 99,- 109,- 89,-	119,- 119,-	8/ 32x AFREEY 8/ 40x GUILLEMOT Maxi DVD Theatr oct DetectleRelant 8/ 40x ASUS DVD-E608	e 279, 599, 289.
48x 48x 48x	TOSHIBA XM6702B SONY CDU 4811	89,- 99,- 99,-	99,-	8/ 40x PANASONIC 23 10/ 40x TOSHIBA SD-M1402 28 12/ 40x CREATIVE PC-DVD Encore	9,- 9,- 579,
50x	AFREEY 2050E ASUS CD-5500	119,-	89,- 129,-	16/40x PIONEER DVD-A05SZ	9,- 349,
52x 52x 52x	AOPEN CD952E CREATIVE CYBERDRIVE 522D	99,-	99,-	DVD recorders SCSI be 2/16x TOSHIBA SD-W1111 Kit 89	ilk retai 9,-
56x 72x	AFREEY 2056E KENWOOD UCR-421		99,- 279,-	Accessoires	FI
CD-F	ROM SCSI	bulk	retail	VIDEOLOGIC MPEG2-kaart PCI VIDEOLOGIC MPEG2-kaart PCI Kit	189, 199,
40x 40x 40x 52x	NEC CDR-3010 PLEXTOR PX-40TSi TOSHIBA XM 64018 KENWOOD UCR-415	169,- 169,- 149,-	179,- 379	NEC DV-5700	
CD-	wisselaar SCSI	intern	extern	12/40x DVD-ROM, ATAPI, bulk	
16x 4,4x	NAKAMICHI MJ5,16S (5-CD) PIONEER DRM-624X (6-CD), e	379,- xtern	199,-	+GRATIS DVD	
DVD	-ROM SCSI	bulk	retail	DVB.	PILMI
5/32		269,-			
	SCSI CD-, DVD- en CD-RW- d rne oplossing verkrijgbaar. ls: Fl. 200			mer keuze uir top 19 filmst	9,-

Kit: incl. handleiding, ke

PCI

U-100 U-100

DAWICONTROL

-2975 U -2976 UW

SYMBIOS

PROMISE

Ultra 100 FastTrak 100

ABIT HotRod™100 U-100

289.-

549.-

679,

20810 8750SP U

/D Theatre	279,- 599,-	
239,- 289,-	289,-	1
289,- ncore Z 299,- Z	579.=	1
Z	349,-	CDR
bulk	retail	
Kit 899,-		2/ 2/
	FI.	2/ 2/ 2/ 2/ 4/ 4/ 4/ 4/ 4/ 4/
Kit	189,- 199,-	4 4 4
5700		
		4/ 6/ 4/ 8/ 4/ 8/
I, bulk		
		4/ 8/ 4/ 8/ 4/ 8/
DVD-1	ILMI	
	1	4/8/
260		4/ 8/
207	/-	4/8/
		4/ 8/ 4/10/
	12.55	4/10/
abel(s) en s	oftware.	0/ 0/

CD-/DVD-RECORDERS SAFEWAY stekkerblok

CDRW r	recorders ATAPI	FI
2/ 2/ 6x 2/ 2/ 6x 4/ 4/ 24x 4/ 4/ 24x 4/ 4/ 32x	PHILIPS CDD3610 bulk	219
2/ 2/ 6v	PHILIPS CDD3610 Kit	219, 259,
1) 41.24×	CREATIVE RW4424E Kit	309
1 47.7AV	PHILIPS CDD4201 Kit	319
3 40 550	TEAC CDW54E retail	349
#1 #1 25X	incl WinDnCD, 1 CD-R, 1 CD-RW	349
1 4/24v	PHILIPS CDD4201 bulk	279
4/4/24x 4/4/24x	HP 8250i retail	389
at at YAY	inel HP software, 1 CD-R	303
4/ 6/32x	RICOH MP7063A-DP Kit	339
1 0/220	CREATIVE CD Studio Max retail	399
4/ 8/32× 4/ 8/32×	HP CRW9110i retail	469
H OF DEX	incl. Easy CD Creator, NEATO CD Labeler 1 CD-R. 1 CD	403
4/ 8/32x	PANASONIC CW7585 bulk	379
4/ 8/32x	PHILIPS PCRW804 bulk	359
1/ 0/ 324	PHILIPS PCRW804 Kit	389
4/8/32x	ind. Easy CO Creator, Direct CO, 1 CD-R, 1 CD-RW	203
4/8/32x	PLEXTOR PX-W8432Ti retail	459
4) OJ 32A	inct. Neco, CD Blaster Studio, 1 CD-R, 1 CD-RW	1100
4/8/32x	SONY CRX140E retail	399
11 01 224	inci. WinOnCD, ParketCD, 1 CD-R, 1 CD-RW	300
4/8/32x	RICOH MP7080A-DP Kit	379
il of sev	incl. Nero 4-0, PacketCD, 2-CD-R, 1-CD-RW	37.0
4/ 8/32x	HP CRW9150i retail	489
4/10/32x	HP CRW9310i retail	549
of totherw	incl. NEATO Labeler kit. HP software	27,100
4/10/32x	SONY CRX145E-RP Kit	499
8/ 8/ 24x	YAMAHA CRW8824E bulk	389
8/ 8/ 24v	YAMAHA CRW8824E Kit	409
8/ 8/24x 10/12/32x	PLEXTOR PX-W1210TA bulk	569
0/12/32x	PLEXTOR PX-W1210TA retail	599
4/4/24/	X TOSHIBA SD-R1002	529
4/6/24 4	IX RICOH MP9060A Kit	519
1101 24 4	4s DVD inst WistenCD, 1 CD-R, 1 CD-RW	010
CDRW I	recorders SCSI	E

400	WD, Incl. WiriOnCD, 1 CD-R, 1 CD-RW	
CDRW recor	rders SCSI	F
4/ 8/ 32x SON	RW9210i Y CRX140S retail n0nCD PacketCD 1 CD-R 1 CD-RW	539 519
4/10/32x SON' 4/12/32x PLEX	Y CRX145S Kit TOR PX-W124 retail	549 729
8/ 8/ 24x YAM	AHA CRW8824 bulk AHA CRW8824 kit	479 519

	= 1	20,-
		FI 549,
	_	-
95	72E	FI.
		29 119 29 179 29
10 51.	50 St.	100 S
1,49 1,69 2,29 2,79 2,79 2,89 3,09 3,99 3,99 4,99	1,39 1,59 2,19 2,69 2,79 2,99 3,89 2,99 3,89 4,79	1,29 1,49 2,09 2,59 2,69 2,69 2,89 3,79 4,59
10 St.	25 St.	100 9
		119,-
15.	50 St.	100 5
2,69 2,99 3,99	2,59 2,89 3,49	2,49 2,79 2,99
15.	20 St.	50 \$
5,99 6,49 6,90 7,99	5,49 5,99 5,90 6,99	4,99 5,49 4,90 5,99
	1,49 1,69 2,279 2,79 2,79 3,09 3,99 3,99 4,99 10 St. 2,69 2,99 3,99 1 St. 5,99 6,49	10 St. 50 St. 1,49 1,39 1,69 1,59 2,29 2,19 2,79 2,69 2,89 2,79 3,09 2,99 3,09 2,99 3,09 3,89 4,99 4,79 10 St. 25 St. 1 St. 50 St. 2,69 2,59 2,99 2,89 2,99 3,89 4,99 4,79 10 St. 25 St.



Raid) U2W PC Raid) U2W PC		ISA 39,-
	SONY CD-Drives	
	J 4811 -ROM, ATAPI, bulk	99,-
	C 140E Ex CD-RW-Recorder, ATAPI, retail	399,-
4/10/3	(145E-RP 2x CD-RW-Recorder, ATAPI, Kabel, handleiding en Software	479,-
4/10/3	(145S-RP 2x CD-RW-Recorder, SCSI, brandersoftware, CD-R-& CD-RW-Media	549,-
48x CC CR) 4/8/32 CR) 4/10/3 Kit incl.	ROM, ATAPI, bulk (140E EX CD-RW-Recorder, ATAPI, retail (145E-RP 2x CD-RW-Recorder, ATAPI, Kabel, handleiding en Software (145S-RP 2x CD-RW-Recorder, SCSI,	399 479



STORAGE-ACCESSOIRES

Туре			(U)SCSI	USB-access	oires
CD-ROM CASE OPTI LINE 1x FLEXI LINE 1x FLEXI LINE 1x ELITE TOWER 2x ELITE TOWER 4x ELITE TOWER 8x	1 x CD-ROM 3,5" of 5,25" 3,5" of 5,25" 5,25" 5,25" 5,25"		79,- 79,- 79,- 99,- 149,- 209,-	ADVANCE USB- ADVANCE USB SITECOM USB- SITECOM USB- SITECOM USB- SITECOM USB-	LAN-co caart 2- latalink mini-hu
Туре			UW	SITECOM USB-H	nub 3-p
FLEXI LINE 1x ELITE TOWER 2x	3,5" of 5,25"		99,-	USB-hub 4-poo USB-hub 8-poo	
ELITE TOWER 4x ELITE TOWER 8x	5,25* 5,25* 5,25*		129,- 179,- 289,-	CI	D-R
Туре			U2W	FREECOM	
FLEXI LINE 1x FLEXI LINE 1x ELITE-TOWER 4X	3,5° of 5,25° 3,5° of 5,25° 5,25°		129,- 119,- 159,-	700 MB, 80 M	Ain.
Туре		Parallel	USB	vanaf 10 st.	1,4
FLEXI-LINE 1x i-LINE blauw 1x	5,25" 5,25"	129,-	179,- 199,-	vanaf 50 st.	1,3
Туре			FireWire	vanaf 100 st.	1,2
FLEXI LINE 1x	5,25*		349,-	155,50	

ADVANCE USB- ADVANCE USB I SITECOM USB- SITECOM USB- SITECOM USB- SITECOM USB- SITECOM USB- USB-hub 4-poo USB-hub 8-poo USB-hub 8-poo	AN-connectart 2-poor atalink nini-hub 4 nub 4-poor nub 3-poor	orts PCI -poorts	79,- 99,- 49,- 79,- 59,- 79,- 139,- 59,- 99,-
CI	D-R 83	Media	
FREECOM 700 MB, 80 M	Nin.	TRAXDATA 650MB, 74Mir	
vanaf 10 st.	1,49	vanaf 10 st.	1,39
vanaf 50 st.	1,39	vanaf 50 st.	1,29

Notebooks van o.a. Topline zijn op aanvraag leverbaar. Alle prijzen in deze advertentie zijn exclusief

ADVANCE

ADAPTEC



Wij zoeken oproepkrachten voor de volgende afdelingen:

Winkel Magazijn

Telesales **Technische Dienst**

Interesse? Stuur ons je CV en vermeld in elk geval welke dag(en) je kunt werken.

BESTELD VOLGENDE

ROUWBAAR + TOT 20.00 UUR-

besteltelefoon 0180-44 08 44

bestelfax 0180-44 08 99

ALTERNATE

COMPUTERVERSAND NEDERLAND

Q	E-ID	E HAR	DDI	SKS U-60	6 / U-100 b	ntern oxed +20,-	EXTERNE USB-DRIVES
IBM	GB	ms/cache/RPM	FI.	MAXTOR GB	ms/cache/RPM	Fl.	
DTLA-305020 DTLA-307030 DTLA-305030	u-100 15,3 u-100 20,0 u-100 30,0 u-100 30,7 u-100 41,1	8 / 2.048 / 7.200 9 / 512 / 5.400 8 / 2.048 / 7.200 9 / 512 / 5.400 9 / 512 / 5.400	269,- 249,- 419,- 369,- 469,-	31536H2 U-100 153 52049H4 U-100 20,4 53073H6 U-100 30,5 54098H8 U-100 40,5 96147H8 U-100 61,4	3 9/512/5400 4 9/2048/7200 7 9/2048/7200 9/2048/7200	209,- 319,- 419,- 539,- 639,-	Voor Fl. 200,- extra krijgt v elke IDE-horddisk of elke ATAPI-CD-ROM in een externe USB-behuizing, direct aan te sluiten op de USB-poort, Incl. inbouw en kabel.
DTLA-307045	u-100 45,0 u-100 60,0	8 / 2.048 / 7.200 8 / 2.048 / 7.200	599,-	FUJITSU GB	ms/cacho/RPM	FI.	O U-SCSI HARDDISKS
	U-100 75,0 GB	8 / 2.048 / 7.200	1,279,-	MPE3084AE 8,4 MPE3102FDB 10,2	4 9/ 512/5.400	189,- 199	
ST310220A	10,0	ms/coche/RPM 9 / 512 / 5.400	199	MPE3136AT 13,6 MPE3153AT 15,3	5 9/ 512/ 5.400	199 -	DDRS-39130U 9.1 87 5127 7200 449 - 599 - 69 - 70 - 70 - 70 - 70 - 70 - 70 - 70 - 7
ST315323A ST320420A ST320423A ST330630A	15,3 20,4 20,5 30,6	9 / 512 / 5.400 8 / 512 / 7.200 9 / 512 / 5.400 8 / 2.048 / 7.200	209,- 319,- 229,- 429,-	MPF3153FDB 15,3 MPE3173AE 17,3 MPF3204AT 20,4 MPF3204FDB 20,4	3 9 / 512 / 5.400 3 9 / 512 / 5.400 4 9 / 512 / 5.400	209,- 229,- 229,- 239,- 269,-	DGHS-39100 9.1 7/ 1.024/ 7.200 459, 609, Ente 525 SC3 2,9 10/ 512/ 5.400 DNES-309170 9.1 7/ 2.048/ 7.200 449, 649, Ente 525 SC3 9,0 11/ 1.024/ 5.400 DNES-318350 18,3 7/ 2.048/ 7.200 779, 929,
QUANTUM	G8	ms/cache/RPM	Fl.	2,5" GB	ms/cache/RPM	FI.	UW-SCSI HARDDISKS
Fireball (ct10 Fireball (ct10	10,2 20,4	9 / 512 / 5.400	199,- 239,-	TOSHIBA MK6014MAP 6.0	0 13 / 1.024 / 4.200 5 13 / 512 / 4.200	329,- 389,-	a
Fireball lct10 Fireball lct15	30,0 15,0	9 / 512 / 5.400	349,- 219,- 259,- 279,-	TOSHIBA MK1011GAV 10.5 TOSHIBA MK1214GAP 12.0 TOSHIBA MK2016GAP 20.0) 13/1/024/4/200) 13/1/024/4/200	479,- 699,-	DGHS-991107 9,1 7/ 1,024/ 7,200 449,- 669,- externe kast aanbieden z
Fireball Plus LM Fireball Plus LM	10,2 15,0 20,5	8 2.048 7.200 8 2.048 7.200 8 2.048 7.200	279,-	MICRODRIVE MB	ms/cache/RPM	FI.	DNES-309170 9,1 7/ 2048/ 7200 479,- 699,- kabels en terminator. DNES-318350 18,3 7/ 2048/ 7200 749,- 969,-
Fireball Plus LM Fireball Plus LM	30,0	8 / 2.048 / 7.200	349,- 449,-	IBM DMDM-10340 340) 15/ 128/4500	749,-	U2W-SCSI HARDDISKS
WD WD102AA	GB 10.2	ms/cache/RPM 9 / 2.048 / 5.400	FL. 199	45,0 GB II	BM U-100		Q U2W-SCSI HARDDISKS
WD136AA WD153AA	13,6	9 / 2.048 / 5.400	259 - 209 -	DTLA-307045	200		IBM GB res/cache/RPM intern extern QUANTUM ms/cache/RPM
WD1538A WD205AA	15,3 20,5	9 / 2.048 / 7.200 9 / 2.048 / 5.400	279,-	8 ms, 2.048 KB Cache, 7.200 RPM	599	-	DRVS-09V 9,1 6/ 4.096/10.000 669,- 969,- Atlas IV 9,1 7/ 2.048/ 7.200 DMVS-9 9,1 5/ 2.048/10.000 589,- 889,- Wisselframes
WD205BA WD307AA	20,5 30,7	9 / 2.048 / 7.200 9 / 2.048 / 5.400	289,- 299,-	// Constant			DMVS-18 18,3 5 / 2.048 / 10.000 949,- 1.249,- HD wisselframe
8	STD	EAMED	6 /	BACKUP		ntern	DMV5-18 18,3 5/ 8.192/10.000 1.099,- 1.399,- HD-wisselframe DMV5-36 36,7 5/ 8.192/ 7.200 1.949,- 2.249,- HD wisselframe PRO + ventilator
8	JIK	E-WALE K	9/	DACKOF		20,-	U160-SCSI HARDDISKS
Travan		intern	extern	DAT	intern	extern	U160-SCSI HARDDISKS
HP Colorado HP Colorado		8 GB 429,- 8 GB	509,-	HP C1539A SCSI HP C1537A SCSI	DDS2 1.099,- DDS3 1.429,-	1.249,-	IBM GB ms/cache/RPM intern extern QUANTUMGB ms/cache/RPM
HP Colorado HP Colorado HP Colorado	Parallel	14 GB 519,- 14 GB 589,-	609,-	HP C5685 UW	DDS4 2.249,-	2.469,-	DPSS-336950 36,9 7 / 4.096 / 7.200 579,- 879,- Atlas V 9,1 6 / 4.096 / 7.200 DPSS-336950 36,9 7 / 4.096 / 7.200 1.499,- 1.799,- Atlas V 18.4 6 / 4.096 / 7.200
HP Colorado HP SureStore	Parallel :	20 GB 819,-	669,- 979,-	Media DAT-tape DDS1 90r	n 1/10 per st. 6,4	FI.	DDYS-T09170 9,1 5/ 4096/10,000 629,- 929,- Atlas V 36,7 6/ 4,096/ 7,200 DDYS-T18350 18,2 5/ 4,096/10,000 989,- 1,289,-
ADR-ONSTR	STATE OF THE PERSON NAMED IN	Intern	extern	DAT-tape DDS2 120r	n 1/10 per st. 19	,-/ 18,-	DDYS-T36950 36,7 5/ 4.096/10.000 1.549,- 1.849,- 61,4 GB MAX1
DI30 retail DP30 retail		30 GB 499,-	799	DAT-tape DDS3 125r DAT-tape DDS4 150r		,-/ 36,- ,-/ 74,-	SEAGATE GB ms/coche/RPM intern extern 53073H6, E-IDE (U-100)
SC30e retail SC50 retail	SCSI :	30 GB 30 GB 50 GB 1.149	1.199,-	DAT-reinigingstape DLT-tape FUJI tot 40 G	B 1/5 per st 159	19,-	ST318436LW 18,3 6/ 2,048/ 7,200 789; - 1,089; - 9ms, 2,048 KB Cache, ST318451LW 18,3 4/ 4,096/15,000 1,399; - 1,699; - 7,200 RPM
SC30 retail USB30 retail	SCSI	30 GB 969,-	699,-	Colorado-cartridge 5 G	B 1/10 per st. 59	,-/ 56,-	ST318451LWV 18,3 4/16,384/15,000 1,449,- 1,749,- 5T336704LW 36,7 5/ 4,096/10,000 1,549,- 1,849,-
Software			FI.	Colorado-cartridge 14 G ADR-cartridge 30 G		-1 74-	\$1336704LW 36,7 57 4.0967(0.000 1.599,- 1.849,- \$1173404LW 73,4 6 7 4.0967(0.000 2.899,- 3.199,- Alle prijzen in deze advertentie zijn exclusief 17,5% BTW.
NovaStor Backu NovaStor Backu		(W95/NT/0S2) (W95/NT/0S2)	19,- 49,-	ADR-cartridge 50 G ADR-reinigingstape		-/ 94 89	and prices were sold controlled and exclusion 17,300 or the
SO DO		THE RESERVE OF THE PERSON NAMED IN	WWW.	DRIVES	b	ntern poxed +20,-	20 GB IDE-Harddisks
CASTLEWOO	OD	intern	extern	Diversen	intern	extern	WD 205AA 23
Orb Orb	AT SCSI	2.2 GB 479,- 1	499	NEC Zip AT	100 MB 129,-		20,5 GB, U-66, 9 ms, 2.048 KB Cache, 5.400 RPM
Orb	USB	2,2 GB 2,2 GB	499,-	* Floppy drives	-UKUNSKAT	FI.	WD 205BA
IOMEGA		intern	extern		1,44 MB 1,44 MB	39,- 39,-	WD 205BA 20,5 GB, U-66, 9 ms, 2.048 KB Cache, 7,200 RPM

49,-139,-

99,-/ 94,-29,-/ 27,-19,-/ 18,-39,-/ 36,-29,-/ 27,-199,-/189,-

FI.

Een nieuwe drive monteren was altijd een ondankbare taak, maar nu niet meer!

2,2 GB 1/ 5 per st. 40 MB 1/10 per st. 100 MB 1/10 per st. 250 MB 1/10 per st. 100 MB 1/10 per st. 2,0 GB 1/ 5 per st. 1,0 GB 1/ 5 per st.

TEAC 1,44 MB LS/a: (Double-Speed) 1,44 / 120 MB

Media

Zip FUJI Zip FUJI Zip IOMEGA Jaz IOMEGA Jaz IOMEGA

Alle prijzen in deze advertentie zijn exclusief 17,5% BTW

Orb CASTLEWOOD Clik! IOMEGA

Het kan ook eenvoudig: met ons "storage-in-the-box" systeem wordt de drive-montage kinderspel. Wij leveren al onze storage producten (harde schijf etc.), die in deze advertentie staan compleet met montagemateriaal, kabels, schroeven en een handleiding.

En dat slechts voor 20 gulden meerprijs (f30,- voor U-66/U-100, f40,- voor UW-SCSI en f80,- voor U2W-SCSI). Alles in een box. Buitengewoon eenvoudig: UITPAKKEN - MONTEREN - STARTEN!



TM

+20,-/40,

intern boxed +20,-/40,-

149,- 339,-249,- 439,-

TOR



229,-349,-

ip Kit ip Kit 2000 ip Kit



SEAGATE ST320423A

SEAGATE ST320420A

20,4 GB, U-66, 8 ms, 2.048 KB Cache, 7.200 RPM

MAXTOR 52049H4

20,4 GB, U-100, 9 ms, 2.048 KB Cache, 7.200 RPM

Andreas Stiller, Michael Janßen

Onder Processoren

Sneller, hoger, verder

Op hun eigen manier hebben ook 'de processoren' dit jaar een olympisch gevoel: ze worden sneller, de winst worden steeds hoger... en daarnaast is er nog veel andere informatie.

Omdat Intel in AMD een stevige concurrent heeft moeten ze nieuwe en snellere processors uitbrengen. De Gigahertz-grens werd pas een half jaar geleden echt bereikt en nu heeft Intel met 1133 MHz een nog snellere cpu in de aanbieding. Helaas is deze nog niet in grote hoeveelheden verkrijgbaar.

Sneller

De bel voor een nieuwe processor-ronde heeft geluid. Net 1000-MHz-broertje het wordt ook de PIII 1133 MHz slechts in voorlopig SECC2-behuizing voor Slot-1moederborden en alleen nog met een Front Side Bus van 133 MHz geleverd. De prijs voor de OEMs is 900 US-\$ per stuk - bij een afname van duizend stuks. Opvallend was dat op het tijdstip dat de cpu geïntroduceerd werd ook de langzamere PIII-1000 voor dezelfde prijs werd aangeboden. En dat komt niet vaak voor.

In de winkel zal deze cpu voorlopig nog niet te vinden zijn: de eerste cpu's worden in "gelimiteerde hoeveelheden" aan geselecteerde pc-producenten geleverd. Dit was ook al de strategie voor de 1 GHz voorloper: een van de redenen hiervoor is de, in vergelijking met andere cpu's, lagere hoogst toegestane temperatuur. Deze mag niet meer dan 60 graden Celsius zijn - oudere cpu's konden 80 graden aan. Om ook op warme dagen met een gesloten pc niet boven deze temperatuur uit te komen is en veel betere koeling nodig. Daarom was ook de Gigahertz-cpu uitsluitend in de SECC2-modules met geïntegreerde koeler beschikbaar.

Intel heeft bovendien alle Pentium-III-cpu's met geïntegreerde L2-cache van een nieuwe stepping voorzien: alle Coppermine-chips worden nu met cC0-stepping gemaakt. Ten opzichte van de oudere cA2- en cB0-steppings is de silicium-die ingekrompen: van 1,2 naar slechts 0,9 cm². De kernspanning (V_{CORE}) moet iets hoger zijn, namelijk 1,7 Volt in plaats van de gebruikelijke 1,65 Volt, voor de 1,13GHz-cpu zelfs 1,8 Volt. Toch is het warmteverlies

volgens de datasheets van Intel niet hoger.

Met een hoogst toegestane temperatuur van 62 graden Celsius heeft ook de 1,13-GHz-cpu een goede koeling nodig. Het testexemplaar had een compleet uit koper gemaakte koeler van de firma EKL. In elk geval produceerde de cpu met 35.5 Watt meer warmte dan de 1 GHz-cpu in cB0-stepping (33 Watt). De nieuwe cC0-versie van de gigahertz-cpu's is zuiniger en produceert nog maar 26.1 Watt. Deze cpu mag weer 70 graden warm worden, waardoor de koeling minder ingewikkeld wordt.

Daarnaast schijnt Intel van plan te zijn om grotere hoeveelheden van de 1 GHz-cpu te produceren. Er zijn vier verschillende versies gepland: naast de SECC2-versie met 133 MHz FSB komt er een bij met een 100 MHz FSB. En voor nieuwere moederborden met PGA-370-socket zijn de Flip-Chip-PGA-versies bedoeld die eveneens met FSB-versies van 100 én 133 MHz geleverd zullen worden.

En terwijl de oude cB0-types niet voor dual-cpu-systemen geschikt waren, zijn de nieuwe volgens de datasheets ook als tandem bruikbaar (http://developer.intel.com/design/pentiumi-ii/specupdt/244453.htm).

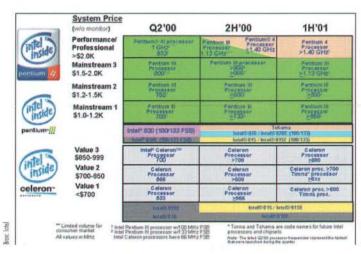
De nieuwe processor leverde in onze testsystemen (een overgeklokte Asus-P3B-F met PC133-DIMMs (2-2-2 en 3-3-3) en een VC820-moederbord met Rambus) in de SYSmark2000-Benchmark een ongeveer 6% betere prestatie op dan de 1000-MHz-voorganger. Voor de grafische tests beschikten de systemen over een TNT2-Ultravideokaart met AGP-4x-interface. De vuistregel dat de gebruiker op de helft van de klokversnelling in procenten (ca. 13.3 %) mag rekenen gaat ook hier weer op. Ook onder Linux klopt dat maar veroorzaakte de 1.13-GHz-cpu reproduceerbare fouten. Volgens Intel hebben de cpu's met de nieuwe stepping een bijgewerkte Microcode-update nodig, die alleen bij het BIOS van de VC820 aanwezig was.

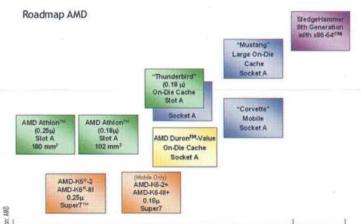
Hoger

Intel levert regelmatig recordgetallen in de kwartaalverslagen. Het is dus verassend dat ondanks de Rambus-ramp, problemen met de MTH en bottlenecks in de productie, de winst in vergelijking met hetzelfde kwartaal van vorig jaar bijna verdubbeld is. De winst van 3.54 miljard dollar wordt vergezeld door een omzetvergroting van 24 procent oftewel 8.3 miljard dollar.

Bij deze getallen is geen rekening gehouden met de regelmatige bedrijfsacquisities. Desondanks zijn deze getallen nog steeds erg goed - en ook de aandeelhouders zijn met een winst van 0.90 Dollar per aandeel zeker tevreden.

Deze cijfers laten natuurlijk vermoeden dat er ruimte voor prijsverlagingen is. Maar deze zullen niet snel komen - de vol-





Transmeta's Crusoe roadmap

Transmeta plans to take its TM5000 series notebook chips to 1 GHz in 2001.



Name	Max MHz	Cache size	CMOS size	Release date
TM3200	400	None	.22 micron	1st half 2001
TIV/3300	400	None	.18 micron	1st half 2001
TM3400	400 - 500	256KB	.18 micron	Now
TM5400	500 - 700	256KB	.18 micron	Now
TM5600	600 - 800	512KB	.18 micron	Now
TIM5800	600 - 800	512KB - 1MB	.13 micron	2001

gende prijsronde volgt op 29 oktober. Dan benadert de Gigahertz-pentium de prijs van 450 dollar en die wordt dan langzaam ook voor de privé-gebruiker interessant. Maar ook deze prijsverlaging kwam niet zonder druk van buiten tot stand: AMD wil, zegt men, in oktober de eigen gigahertz-cpu voor 495 dollar verkopen.

Bij AMD is het trouwens ook feest: de omzet is met 96.6 procent gestegen ten opzichte van vorig jaar. Hierdoor kon een winst van 207 miljoen dollar worden bereikt (vorig jaar verloren ze nog 173 miljoen dollar). AMD zingt echter een toontje lager als je de omzet van 1.17 miljard dollar bekijkt en ook de winstmarge is met 17% "normaal" te noemen.

VIA daarentegen doet zijn eigen voordeel bij het high-endcpu-gestoei. VIA bedient met de zwak gestarte Cyrix III de lowcost markt en geniet inmiddels van een sterke vraag naar deze socket-370-cpu. Vooral systeembouwers die een 1000-gulden-pc willen produceren hebben er een oogje op laten vallen (hij kost 50 dollar). De lage prijs en de aantrekkelijke kloksnelheid maken het mogelijk om goedkope-pc's voor banken en internet-providers te produceren zodat zij deze aan de klanten cadeau kunnen geven. Dankzij VIA's hulp komt de 'gratis-pc' dus echt een stap dichterbij.

Maar ook zonder de Cyrix-III gaan de zaken bij VIA schitterend: in juni bereikte de omzet 86 miljoen dollar, wat een stijging tegenover dezelfde maand in het vorige jaar van maar liefst 377 procent betekent. Wat de winst is wil VIA nog niet zeggen, maar het bedrijf maakt wel duidelijk dat men er heel tevreden over is.

Verder

Transmeta is met de nieuwe elektriciteitsbesparende TM5600 cpu op de markt gekomen - hoewel de voorganger TM 5400 nog steeds niet in de winkels beschikbaar was werden de eerste TM5600s al aan speciaal gekozen producenten geleverd.

Het is nog niet officieel, maar er word over een coöperatie van Transmeta met AMD gefluisterd. Voor Transmeta is de LDT (Lightning Data Transport) technologie interessant, een schaalbare bus voor I/O- en multi-cpu-toepassingen. Deze maakt transfersnelheden mogelijk tot 1.6 MBit/s.

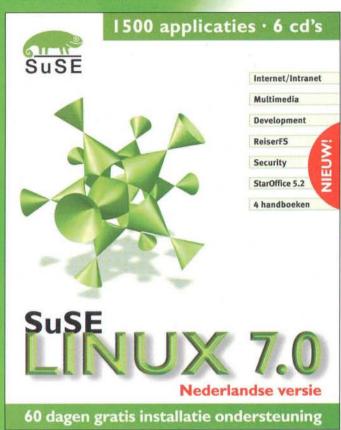
Over AMD gesproken, de race voor de eerste 64Bit-cpu is nog niet voorbij. Intel's Itanium laat waarschijnlijk nog tot het vierde kwartaal 2000 op zich wachten en dat is goed voor AMD. De "Sledgehammer" is, naar men zegt, al als prototype bij grote producenten voorbijgestoven. Dit bezorgt Intel waarschijnlijk enige hoofdpijn. Het is dus ook niet verrassend dat Intel volgens geruchten al aan een alternatief 64-Bit-platform werkt. Dezelfde bronnen beweren dat hiervoor het Willamette-team de opdracht heeft gekregen. Wie de winnaar van deze race wordt zullen we pas weten bij het echt verschijnen van deze 64Bit-cpu.

Deze maand zullen volgens VIA ook de eerste Double-Data-Rate-DRAM (DDR) VIA-chipsets voor Intel- en AMD-cpu's uitkomen. En niet alleen dat, Via kondigde alvast aan, DDR-chipset voor de Pentium 4, ook bekend als Willamette, uit te brengen. Hier denkt VIA waarschijnlijk dat Intel het risico niet zal willen nemen om de Pentium 4 alleen met de eigen Rambus-chipset Tehama de wijde wereld in te sturen.

Compleet simpel Simpel compleet

NIEUW!

SuSE Linux kondigt haar nieuwe 7.0 versie aan. Zowel IT-professionals als thuisgebruikers zullen alle tools en software pakketten vinden die ze nodig hebben. SuSE 7.0 bevat verbeterde hardware ondersteuning, herkent meer hardware dan ooit tevoren. Als extra komt SuSE 7.0 met gloednieuwe applicatie en configuratie handleidingen, die bruikbare "Linux-know-how" bevatten.



SuSE Linux 7.0 Nederlandse versie

- → Geoptimaliseerde SuSE Kernel 2.2.17-pre
- → XFree86TM 4.0
- → Verbeterde hardware ondersteuning, bijv. TV kaarten
- → StarOffice 5.2
- -> ReiserFS
- -> KDE 2.0 Beta
- → Vele software applicaties zijn voorgeconfigureerd, bijv. Firewall, Samba, enz.



- → Herziene SuSE Linux handleiding met meer dan 600 pagina's "Linux-know-how"
- Snelle installatie handleiding, de makkelijkste installatiegids voor iedereen









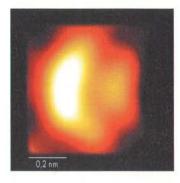


SuSE GmbH
Schanzäckerstraße 10
D-90443 Nürnberg
Tel. +49 911 740 53 39
Fax +49 911 740 53 479
Email: suse@suse.de

Atomic Force Microscope laat atoomstructuur zien

Franz Gießibl, experimenteelnatuurkundige aan de universiteit te Augsburg, heeft met een Atomic Force Microscope (AFM) een blik geworpen in de interne structuur van siliciumatomen. Een minuscule punt aan een cantilever (hefboom) wordt zo dicht boven een bepaald oppervlak gebracht, dat de AFM de wisselwerking tussen de punt (Eng. "tip") en de oppervlakteatomen kan detecteren. De cantilever buigt dan namelijk door. Tot nu toe waren met dit soort opnames de atomen alleen als bolletjes te herkennen.

De Augsburgse wetenschappers verbeterden de resolutie van de AFM, door een cantilever van eenkristallijn kwarts (d.w.z. bestaande uit een enkel kristal) samen met een wolframpunt te gebruiken. Zoals dat bij AFM gebruikelijk is wordt de cantilever vervolgens in trilling gebracht. Het kwarts wordt met een frequentie van 20 KHz en een amplitude van enkele atoomgroottes in trilling gebracht. Als de punt dicht bij het oppervlak is, detecteert de microscoop vanwege de wisselwerking met een atoom een veranderd trillingsgedrag. De on-



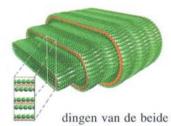
derzoekers meten de mate waarin het gedrag veranderd is en geven elk meetpunt een kleurwaarde, die afhangt van de gedragsverandering.

De eenkristallijne cantilever verhoogt de gevoeligheid van de apparatuur dusdanig, dat details van het atoom zichtbaar worden. In plaats van een eenvoudig bolletje zijn in het beeld twee heldere gedeeltes te zien. Het gaat daarbij om twee elektronenwolken van het atoom. Om deze geringe afwijkingen te kunnen meten, werd de apparatuur op een 30 ton zwaar betonblok gemonteerd en de buiten het gebouw voorbijrazende tram kreeg een rubberen onderlaag. (www. physik.uni-augsburg.de).

Nano-omhulsels bouwen zichzelf

Bij een veelbelovende toegang tot de nanowereld worden geselecteerde atomen en moleculen aan de krachten der natuur overgelaten, zodat de onderlinge wisselwerking tot geordende structuren leidt (Self-Assembly). Het onderzoeksteam van Gerard Wong aan de universiteit van Illinois, Urbana-Champagne in de VS (www. mse.uiuc.edu), heeft hier enige tijd geleden een indrukwekkend voorbeeld van gegeven.

Wongs' team maakte meer dan 100 µm grote, in elkaar liggende buisjes van een membraanmateriaal uit drie lagen. Of beter nog: ze lieten ze maken. Eerst namen ze de eiwitstof G-Actine, die uit zichzelf al lange ketens vormt. Deze vormden spontaan een tweedimensionale kristallaag (F-Actine). Daarna wordt het spannend: de onderzoekers mengden liposomen met deze laag. Dat zijn vethoudende druppeltjes. De oppervlaktela-



stoffen zijn zo verschillend, dat Actine en liposomen kromme lagen vormen en uiteindelijk platgedrukte buisjes vormen.

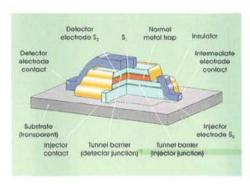
De onderzoeksgroep heeft al concrete toepassingen op het oog. Omdat Actine in natuurlijke cellen een soort basisstructuur is, zijn de kapsels in zekere zin kunstmatige bacteriën. De ruimte tussen de in elkaar gestoken lagen zou je met medicamenten kunnen vullen. Deze worden dan door de structuur gecontroleerd afgegeven. Bovendien zijn de structuren natuurlijk geschikt als basismateriaal voor anorganische grondstoffen voor de nanotechnologie.

Supergeleidende transistor

Onderzoekers in Oxford en Napels hebben een supergeleidende transistor gebouwd, die stroom met een factor 70 versterkt en die bij een spanning van maar enkele millivolts maar een paar microwatt verbruikt. Gewone transistors verspillen het duizendvoudige aan vermogen en hebben ook duizend keer zoveel spanning nodig. Het schakelelement werkt echter pas bij 4 K (-269°C). Dat is niet persé een nadeel, want veel bijzonder gevoelige sensors moeten bij dit soort lage temperaturen worden gebruikt en conventionele transistors veroorzaken in dit soort omgevingen problemen.

Tussen twee supergeleidende metallische lagen zit een normale metaallaag, die afgescheiden wordt door twee zeer dunne isolatorlagen. Een spanning op de eerste isolator splitst de bij supergeleiding gevormde elektronenparen op in de eerste metaallaag. Het elektronisch aangeslagen deeltje tunnelt in de vorm van quasi deeltjes door de

isolatorlaag naar het metaal en geeft de energie daar aan de elektronen af. Deze tunnelen door de tweede isolatorlaag en worden gedetecteerd. De versterking wordt via een elektrode op de middelste metaallaag ingesteld.



Piepkleine metaalstructuren door etselektroden

Tot nu toe was het zeer lastig om piepkleine onderdelen te maken voor micromachines, omdat het bewerken met een laser van microstructuren nog in de kinderschoenen staat, de lithografie zelfs met de simpelste 3D-structuren al veel moeite heeft en het etsen met ionenstralen alleen met hele lage bewerkingssnelheden kan. De wetenschappers rond om Rolf Schuster en Gerherd Ertl van het Berlijnse Frtiz Haber-instituut van de Max Planck-Gesellschaft (www.fhi-

verbon 30µm omgev

Verschil tussen het oog van een vlieg en de structuur, die rechts vergroot is afgebeeld. berlin.mpg.de) hebben een relatief eenvoudige methode bedacht die hele kleine driedimensionale structuren mogelijk maakt, van ver beneden de micrometer. De methode zou niet alleen goedkoop zijn, maar ook nog eens goed te beheersen.

De wetenschappers ontwikkelden een natchemisch etsprocédé voor metaaloppervlakken, waarbij elektrische stoompulsen in de orde van nanosecondes tussen twee elektrodes, het oppervlak veranderen. Eén elektrode is vast met het werkstuk verbonden, de andere wordt ge-

bruikt om te etsen. Elektrodes en werkstuk zwemmen in een elektrolyt van HCIO₄ en CuSO₄. Omdat de elektrische pulsen maar een paar nanoseconden duren, vinden elektrochemische reacties alleen plaats in de directe

omgeving van de etsende elektrode. Een kleine bijbehorende elektrode is noodzakelijk om hiermee zeer fijne structuren te etsen. In dit experiment werd een 10 µm dunne draad gebruikt.

 DMD_{l}

Superhigh-Performance 3x Zoom Digital Camera

COOLPIX990



Superior Performance 3x Zoom Digital Camera

COOLPIX950



Superior Performance 2x Zoom Digital Camera

COOLPIX800



In de wereld van compacte digitale camera's is niets vergelijkbaar met deze Nikon- serie. Alle modellen -vanaf trendsetter COOLPIX 800 tot prijswinnaar COOLPIX 950 en supercomplete topper COOLPIX 990- zijn uitgerust met lenzen van Nikon's legendarische optiektechnologie. Natuurlijk bieden ze een overvloed aan mogelijkheden voor ongeëvenaarde flexibiliteit en bedieningsgemak.

Een COOLPIX laat je verbeelding de vrije loop.

INCA Electronic Imaging B.V.
Postbus 354, 2000 AJ Haarlem,
tel.: (+31) 23 510 19 20, fax: (+31) 23 510 19 25,
http://www.incabv.nl, e-mail: digitaal@incabv.nl

Nikon

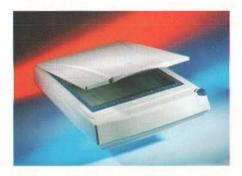


Driekamper

De DVD-player Revoy 2200 speelt naast video- en audio-schijfjes ook cd's met mp3-bestanden af.

De Revoy 2200 kan zowel PAL- als NTSC-DVD's afspelen. Dit laatste kan ook met PAL-60 Hz, dus met een hogere beeldverversingssnelheid. Het is ook mogelijk om 'echt' PAL te gebruiken. De omscha-keling van NTSC naar PAL gaat niet van een leien dakje. De Revoy laat tussendoor beelden gewoon weg en levert bij snelle bewegingen een nogal schokkerig beeld. Het geluid wordt door de Revoy 2200 ofwel via zes audio-cinch busaansluitingen of via twee digitale aansluitingen (optisch of coaxiaal) doorgegeven. De hoge bitsnelheden op DVD's leidden echter niet tot schokkerige beelden. Ook met complexe films als 'The Abyss' of 'The Matrix' had de Revoy geen moeite, layer-wisselingen gebeurden bijna ongemerkt. Fouten met de CSS-versleuteling konden de Revoy niet van de wijs brengen. Het geteste apparaat trok zich niets aan van de regiocode. Hij speelde alles af wat op zijn bord kwam (regio 1 of 2). Alleen karaoke-freaks zullen het normaal vinden dat het apparaat twee microfooningangen heeft. Natuurlijk kan de Revoy niet opnemen zoals een normale videorecorder. Het afspelen van audio-cd's werd vaak door een zacht kraken verstoord. Dit duidt op een niet goed functionerende foutcorrectie. Het afspelen van mp3-cd's verliep echter zonder problemen. Ook bij in directories ondergebrachte mp3-bestanden en bij alle gebruikelijke bitsnelheden. De afstandsbediening krijgt met moeite een voldoende. De bediening is onoverzichtelijk en inconsequent. De Engelse of Chinese on-screen-menu's via de tv helpen (tenminste met de eerste taalkeuze als je geen chinees gestudeerd hebt) ook bij de keuze van de mp3-directories. Zonder deze krijg je alleen maar een alfabetische lijst met alle titels te zien.

Revoy 2200 DVD-speler met mp3-afspeelmogelijkheid Fabrikant Revoy, www.revoy.com Distributie ACI-Computers, www.aci-computers.nl Prijs 899 gulden inclusief btw



Voor beginners

Visioneer, fabrikant van de A4flatbedscanner 6100 USB, belooft een doodgemakkelijke bediening en een beeldkwaliteit die het origineel benadert.

De meegeleverde software Scan Manager kan automatisch tekst en afbeeldingen herkennen. De automatiek laat wel weinig instellingsmogelijkheden over in de scansoftware aan de gebruiker. Het bepalen van het zwart-/witpunt en de automatische kleurcorrectie kunnen niet met de hand worden ingesteld.

De scanner levert een redelijk scanresultaat ondanks de beperkte uitrusting. Het beeld wordt scherp, relatief kleurgetrouw, heeft een goede dieptewerking en een scherptediepte van bijna vijf centimeter. In de donkere gedeeltes is duidelijke ruis waarneembaar. Het duurt 10 seconden om een kleurenfoto van 10 x 12 cm te scannen. De Grauert-brief (DIN-A4-pagina tekst met 5% zwartdekking) wordt in 34 seconde gescand. Het installeren van de scanner is geen gemakkelijke opgave. Via de automatische setup op de cd-rom wordt alleen de Twain-driver en archiveringssoftware PaperPort geïnstalleerd. Als je de scanner na de installatie van de driver aansluit kan de Twain-module daarna echter niet meer worden aangesproken. De hardwareherkenning meldt nog vóór de installatie van de software dat er al een Twainbestand aanwezig is op het systeem en weigert dit te overschrijven. In beide gevallen moet je de driver handmatig vanaf de cd-rom installeren.

De 6100 USB ondersteunt vooralsnog alleen Windows 98. Ondersteuning voor Windows NT en Windows 2000 is voor de toekomst gepland. (bid)

Visioneer 6100 USB Scanner met USB-aansluiting Fabrikant Visioneer, www.visioneer.com Interface USB Resolutie 600 x 1200dpi Driver Windows 98 Prijs in Nederlandse guldens inclusief btw 258.50



Drievoudig

Met de harddisk-switchbox van TriOS is het mogelijk om te switchen tussen drie geïnstalleerde harddisks in je pc. Het is als het ware een hardwarematige bootmanager.

TriOS is er in een SCSI- en een EIDEvariant voor het inbouwen in de 5,25"-uitbreidingssleuf. Drie knoppen aan de voorkant bepalen de opstartschijf van je keuze. Belangrijk is wel dat alle drie harddisks een vergelijkbare configuratie hebben. De harddisks die niet geactiveerd zijn kunnen niet benadert worden. Hierdoor heb je ten opzichte van softwarematige bootmanagers een betere virusbescherming.

Bij het gebruik van deze uitbreiding wordt de totale kabellengte bijna onvermijdelijk langer dan de volgens de ATAspecificatie toegestane 45 cm. Hoewel de fabrikant het product ook bedoeld heeft voor Ultra ATA/66 en de bijbehorende kabels meelevert, is een waarschuwing op zijn plaats. Twee van de drie geteste harddisks hebben hiermee problemen. De Ultra ATA/33 en SCSI-variant van TriOS werkt daarentegen zonder problemen.

Deze maakt geen gebruik van de SCSIbus, maar schakelt alleen de spanning van de SCSI-harddisks om. Daardoor krijgt maar één van de drie SCSI-harddisks stroom. Omdat uitgeschakelde SCSI-harddisks volgens de specificatie de SCSI-bus geen storing kunnen veroorzaken is er geen gevaar voor complicaties.

Beide SCSI-harddisks maken het omschakelen tijdens het werken onmogelijk, indien tijdens het booten de harddisks op de hoogte zijn van de keuze van de gebruiker en dit bijgehouden hebben. Hierdoor zijn problemen met het besturingssysteem uitgesloten. Om te switchen van de ene naar de andere harddisk moet de pc volledig worden afgesloten.

911 TriOS Inbouw HDD-switchbox voor drie harddisks Fabrikant 911 Computer, Korea, www.911.co.kr Prijs IDE: 55 dollar, SCSI: 70 dollar



www.aci-automatisering.nl

EZ-Linux

Mailen doen wii via Linux



Losse Componenten Complete systemen **EZLinux Servers** PC-prive projecten **Bedrijfs Automatisering** aci

Stephensonstraat 8H 2723 RN Zoetermeer tel: 079 3435036 ACI-automatisering.nl

ACI-Computers.nl



Home Cinema System DVD, SVCD, VCD, CD-R en MP3 audio: AC3 en DTS

Revoy 2200

acı computers

Stephensonstraat 8H 2723 RN Zoetermeer

tel: 079 3435030 fax:0793460323 www.aci-computers.nl elders: 1195,-



Christoph Bungert

Dark Helmet

VFX3D - virtual-reality-helm met 3D, stereogeluid en headtracking

Wie droomt er nu niet van een VR-helm op te zetten en als filmheld op te duiken in een virtuele wereld. Tot op heden waren deze VR-helmen vreselijk duur, maar daar wil IIS met de VFX3D nu verandering in brengen.

VFX3D, de nieuwe VR-helm van de Amerikaanse ontwikkelaar Interactive Imaging Systems (IIS) toont eens te meer hoe ver het cliché nog steeds van de realiteit verwijderd is.

De met een prijs van 4000 gulden voor deze productcategorie nog goedkope VFX3D zou zowel de professional als ambitieuze gamers aan moeten spreken. De toepassingen die men voor de professional op het oog heeft, liggen op het gebied van research, ontwikkeling en psychotherapie. De VFX3D biedt alles wat je je van een klassieke VR-headset voorstelt: afscherming van de buitenwereld, ruimtelijke beelden, stereogeluid en de registratie van hoofdbewegingen (headtracking). Voorzien van de juiste software kriigt de gebruiker op die manier de mogelijkheid in een virtuele wereld rond te kijken.

De installatie verloopt snel: een externe box houdt de van pc, videorecorder en voeding afkomstige kabels bij elkaar. Van daaruit loopt een aparte 2,5 meter lange kabel naar de helm die zorgt voor voldoende bewegingsvrijheid, ook als de gebruiker rechtop staat. De helm zit direct goed, maar hij is niet aan het hoofd aan te passen. De VFX3D is goed uitgebalanceerd, maar is met zijn gewicht van 1 kg wat aan de zware kant bij langdurig gebruik. Het optische systeem hoeft niet afgeregeld te worden: helm op, vizier naar beneden en je bent klaar. Dat maakt de robuuste VFX3D geschikt voor beursen, speelhallen, cybercafé's of musea

De fabrikant geeft een horizontale kijkhoek van 35 graden op en plaatst de focus op een afstand van 335 cm. Dit zorgt ervoor dat het beeld overeenkomt met een beeldscherm van twee meter breed op een afstand van 3,4 meter. Van het duiken in virtuele werelden blijft hierdoor niet veel meer over dan een plaatsje op de achterste rij. Positief is dat de ogen door de bescheiden vergrotingsfactor ontlast worden.

De VGA-ingang van het systeem kan met heel hoge resoluties overweg maar die worden gereduceerd. Aan te raden is alleen de VGA-standaard van 640 x 480 pixels, maar zelfs daar hebben de beide displays met hun netto resolutie van elk 263

x 480 al moeite mee.

Het VGA-signaal wordt door de controllerbox in een minderwaardig S-videosignaal omgezet: het wazige, onrustige beeld bestaat uit grove pixels, kleurzomen en slierten. Fijne kleurnuances blijven verborgen, alleen grote lettertypen zijn leesbaar. De gebruiker moet de parallel aangestuurde monitor raadplegen regelmatig menu's te kunnen ontcijferen. Bij de weergave van eenvoudig gestructureerde simulatie- en spelwerelden zonder tekstelementen heb je minder last van dit euvel.

In space

Het '3D' in de naam van de helm is te danken aan het feit dat er stereoscopische beelden weergeven kunnen worden omdat de beide displays apart aangestuurd worden. Het stereo-effect bij films, spellen en applicaties is overtuigend, maar helaas wordt de toch al geringe resolutie in de stereomodus nog een keer gehalveerd.

IIS levert een universele stereowrapper mee, die gebaseerd is op de driver van de grafische kaart. De stereowrapper moet bij elke Direct3D-applicatie voor 3D-beelden onder Windows 9x zorgen. Theoretisch zou de wrapper met elke voor D3D geschikte driver van grafische kaarten samen moeten kunnen werken. Meestal lukt dit echter niet en is het beter om de referentie-driver te gebruiken. De 3D-kwaliteit schommelt tussen goed en onvoldoende afhankelijk van het gebruikte spel. Het roept herinneringen op aan de driver van de 3D-shutterbril van de eerste generatie [1]. Het geluid valt meer in de smaak dan het beeld. Dit is toe te schrijven aan de gebruikte koptelefoon. Deze levert een uitstekend stereogeluid, maar jammer genoeg ook storende geluiden uit de 'video-afdeling'.

Het hoogtepunt van de VFX3D is headtracking: de nieuw ontwikkelde tracker oriënteert zich op het magneetveld van de aarde. Hiervoor moet je eerst de eigen geografische positie in de instellingen opgeven. De tracking werkt heel nauwkeurig en zorgt voor realistische perspectiefwisselingen die overeenstemmen met de beweging van het hoofd. In hectische actiespelletjes zal de gebruiker door al die hoofdbewegingen echter sterk transpireren en last krijgen van pijn in de nek (vanwege de 1kg).

Op het moment ondersteunt VFX3D 27 alle huidige games (driverversie 1.65). De gratis SDK (Software Development Kit) staat de integratie van de tracking in eigen Windows-9x-applicaties toe; een universele muis-emulator moet nog volgen. Voor de professional is een Realimationplugin met stereo- en trackingfunctie beschikbaar. Bovenstaande plugin zal voor '3D Studio Max' ook in de toekomst leverbaar zijn, volgens IIs.

Conclusie

Door de hoge speelgoedfactor is de VFX3D wel wat voor beursen of LAN-parties. Verder is de helm een noodoplossing voor professionals met een beperkt budget. De bedragen van vijf tot zes cijfers voor de komma voor de high-end apparaten is voor de meeste gebruikers die wel een gesloten audiovisueel systeem met headtracking willen hebben, veel te duur. Andere gebruikers zoals gamefanaten, zijn met monitor, muis en 3D-shutterbril goedkoper uit.

Fabrikant	Interactive Imaging Systems
Verkoop	www.iisvr.com
Displays	Twee 0,7 inch kleuren-lcd's, elk 789 xx 480 pixels bruto
Resolutie in de stereomodus	263 xx 240 kleuren-driehoeken netto per oog
VGA-ingangssignaal	Tot 1600 xx 1200, stereo alleen bij 320 xx 240, 640 xx 480
Bereik van de headtracking	360 graden draaiing, 140 graden helling, helling van 140 graden bij schommelling
Ingangen	VGA, sS-video (alleen NTSC), stereo-audio, RS-232, stroomverzorgingvoedin
3D-stereoformaten	Aan de VGA-ingang: regelsequentieel; aan de sS-video-ingang: Veldsequentieel (komt overeen met de gangbare standaard voor 3D-video)
Bedieningselementen	2 kantelende wiptoetsen en OSD (On Screen Display) voor het volume, helderheid, contrast, kleur,kleurverzadiging, 2D/3D, 3D-omkeerrotatie
Prijs	1795 dollar plus vrachtprijs, belasting en invoerrechten

Reportage

Jürgen Schmidt, Jürgen Kuri

Het web in getallen

Statistieken voor webservergebruik en hun zeggingskracht

Geloof geen statistische gegevens als je deze niet zelf hebt vervalst. Op die manier zien veel mensen statistische (web)informatie.

Economische belangen van sommige firma's staan tegenover technische eisen en een trouwe schare fans van Open-Source-software. Terwijl de open-sourcegemeenschap over het resultaat van Netcraft (http:// www. netcraft.com/) die Apache als meest geliefde webserver noemt, zat te juichen, was Microsoft juist erg blij met een onderzoek van het online-magazine ENT. Hieruit bleek dat de Microsoft Internet Information Server IIS het meest gebruikt wordt bij de 500 grootste bedrijven uit de Fortune list . Hoe beoordeel je dat nu zelf.

Oppervlakte

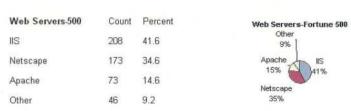
Volgens Netcraft zou de webserver-software Apache in Juni voor het eerst door 10 miljoen servers worden gebruikt (een marktaandeel van 62,5%). In Juli bereikte Apache 62,81%. Microsofts' Internet Information Server verloor in Juli iets met 19,87%, gevolgd door Netscapes' internet server met 7,15%. Bij de besturingssystemen van webservers melde Netcraft Unix-derivaten als leidend, gevolgd door Windows NT en Windows 2000.

ENT (http://www.entmag.com/), een publicatie over 'Online Windows Enterprise Computing' publiceerde daarentegen de beschikbare webservers bij grote bedrijven. Met behulp van de Netcraft-dienst *What's that site running?* achterhaalde ENT, dat 41% van de bedrijven uit de For-

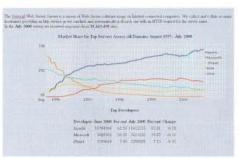
tune-500-lijst van grootste Amerikaanse bedrijven IIS gebruikten. Plaats twee werd door iPlanet/Netscape Enterprise Server ingenomen met 35%. Apache staat met 15% op de derde plaats in deze populariteitslijst.

Beoordeling

Beide studies hebben betrouwbare resultaten. Je moet dus kiiken naar de randvoorwaarden. Er zijn namelijk meerdere verklaringen voor de uiteenlopende resultaten. Het onderzoek van ENT is bijvoorbeeld zeer doelgericht. Als deze studie ook de top 10, -25 en -100 had onderzocht, waren de resultaten anders geweest: daar gebruikt de meerderheid Unix met Netscapes' Iplanet. Bovendien heeft ENT alleen de beginpagina van websites onderzocht. Sites van multinationals vertakken echter vaak snel naar die van dochterondernemingen, of andere systemen op de achtergrond. De uitspraken van 'what's that site running?' bij Netcraft zijn niet altijd eenduidig. Als je bijvoorbeeld een Solaris machine hebt met daarachter 4 Linux-machines, kan Netcraft alleen de Solaris-machine zien en geeft dan bijvoorbeeld als melding 'Apache 1.3.12 (Unix)'. Maar achter de eerste Unix-server kunnen natuurlijk net zo goed NT-servers zitten, of vice versa. Maar ook de Netcraft-getallen zijn zeker niet boven kritiek verheven. Netcraft



In de studie van het Windows Magazine ENT wordt Microsofts' Internet Information Server bij de 500 grootste Amerikaanse bedrijven veel meer gebruikt dan Apache.



Volgens de internet-dienst Netcraft ligt de open-source-server Apache met een marktaandeel van 60% ver op kop.

test alleen welke server en welk besturingssystemen er achter een url-zit. Daarbij worden de resultaten niet op hun betekenis beoordeeld. Daardoor telt het privédomein van Pietje Puk net zo zwaar als de website van Ford. Bovendien houden de resultaten geen rekening met kleine domains die bij webhosts zijn ondergebracht. Zo telt hij een Apache-server middels de daarop staande sites soms wel honderd keer. Omdat de Open-Source-server juist bij internetproviders erg geliefd is, bevooroordeeld de Netcraft-studie dus Apache.

Getallenspel

Apache is in ieder geval een verpopulaire server.

rassend ondanks de moeite die Microsoft en Netscape doen om hun commerciële software aan de man te brengen. Microsoft hoeft zich echter ook niet te schamen. Het gebruik op enkele grote sites, waaronder die van Microsoft zelf, toont aan dat de server ook voor dit soort doeleinden gebruikt kan worden. Beheerders en ISP's kunnen deze cijfers dus alleen als referentiepunt gebruiken en ontkomen niet aan een gedegen beoordeling van de eigen eisen om een keuze te kunnen bepalen. De hier genoemde onderzoeken zijn dus vooral goed voor krantenkoppen.



Patrick Brauch

Fire Back

De Fire-Back Security Solution getest

'Fire-Back is de enige cd, waarmee je terug kunt slaan', luidt de veelbelovende tekst op de verpakking. Het gaat om een verzameling free- en shareware die de gebruiker niet alleen tegen aanvallen van hackers moet beschermen, maar die aanvallers ook moet bestraffen.

De installatie verloopt een stuk soepeler als je de setup-bestanden afzonderlijk in de verkenner opent, omdat de eigen installatiesoftware de meeste gebruikers met zijn tijdrovende slideshow-effecten en onoverzichtelijk vormgegeven menu's op de zenuwen zal werken.

Het hart van de software op de cd vormt de personal firewall Zone-Alarm. De firewall maakt regels automatisch aan, specifiek voor de applicatie. Als een programma toegang wil krijgen tot internet, vraagt Zone-Alarm de gebruiker eerst om toestemming. Voor professionele gebruikers is ZoneAlarm met zijn beperkte configuratie mogelijkheden te beperkt; er ontbreekt bijvoorbeeld een mogelijkheid specifieke poorten doelgericht te blokkeren of toegankelijk te maken. De onervaren gebruiker zal daarentegen blij zijn met de drie keuzemogelijkheden voor de beveiliging van ZoneALarm. Configureren is een kwestie van kiezen tussen laag, middel en hoog. Bovendien biedt het programma een stopknop: met deze stopknop wordt onmiddellijk

elk netwerkverkeer platgelegd. Absolute veiligheid biedt ZoneAlarm weliswaar niet, maar je krijgt wel een fundamentele beveiliging tegen het scannen van de poorten of Trojaanse paarden die een netwerkverbinding willen opbouwen.

Als antivirussoftware wordt InoculateIT op de cd meegeleverd. Behalve de verplichte scanner biedt Inoculate ook een realtime bescherming, die afhankelijk van de configuratie bepaalde bestandstypen voor het openen op virussen controleert. Updates kan het programma direct downloaden en installeren. Inoculate is net zo makkelijk in het gebruik als McAfee of Network Associates. Het kan de belofte van Fire-Back - een programma dat alle en toekomstige virussen herkent - echter niet waarmaken. Met behulp van heuristische methodes zou je toekomstige Trojaanse paarden of virussen kunnen herkennen, maar een garantie kan dat nooit zijn.

Een heel ander programma is de e-mail-remover: dit dient voor het snel wissen van e-

ALERTS SECURITY SETTINGS

SECURITY SETTINGS

SECURITY SETTINGS

Security level

Use these siders to choose security levels for your local and internet access.

Local

Local

Local

Local

Internet

Lock blocks only application privileges and Internet bock settings only:
Internet Lock blocks only application fails:
- Allows local network access to Windows services and file/priviler shares.
- Leaves your computer and server applications visible to others on your local network.

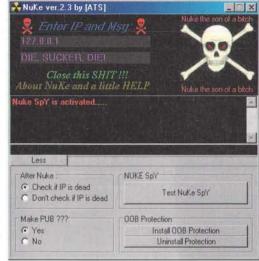
Block Internet access to Windows services and file/printer shares.
- Stealth mode firewall hides all ports not in use by a program.

MatS ale e-mail protection

Fig. Enable MatS ale protection to guarantine e-mail script attachments

Local security level is Low | Internet security level in High

De Personal Firewall ZoneAlarm vormt het hart van Fire-Back.



Kritisch:
Winnuke is
verouderd en
bovendien in
juridisch
opzicht nog
twijfelachtig —
het kan andere
computers
laten crashen.

mails op je eigen POP-account. Als de POP-server bijvoorbeeld 'verstopt' zit met een of meer erg grote e-mails kan de e-mailremover deze snel wissen, zonder ze eerst te downloaden. De software geeft desgewenst alleen de grootte van de mails weer of kan ook nog de headers downloaden (onderwerpregels). Op die manier kan het programma een eind aan zogenaamde 'mail-bombing' maken (het overspoelen van het mailaccount met onzinnige e-mails).

NeoTrace is een traceprogramma in een luxe-uitvoering, Het werkt in principe hetzelfde als het DOS-commando tracert: het toont de afzonderlijke stations van het eigen systeem tot en met een selecteerbaar IP-adres op internet - de te traceren route. Het programma is in staat de route grafisch op een wereldkaart weer te geven. Op deze wereldkaart kun je in- en uitzoomen. Dat je hiermee de geografische positie en het adres van een aanvaller zou kunnen vaststellen, zoals door de fabrikant van Fire-Back wordt beweerd, is overdreven. Enerziids kan NeoTrace niet alle computers geografisch plaatsen; bij een UUNet-dialup bleek dat alleen de eerste paar routers werden weergegeven, alle computers daarna werden aangegeven als 'onbekende plaatsen'. Anderzijds toont Traceroute bij een aanval hooguit het gebruikte inbelpunt van de betreffende persoon.

Bij de overige programma's van Fire-Back zetten we nog meer vraagtekens. NetBuster laat het erop lijken alsof op de pc een netbus server aanwezig is. Aanvallers die op deze computer naar het achterdeurprogramma Netbus zoeken, vinden dat waarschijnlijk ook. Het slachtoffer ziet echter alle acties van de inbreker, zonder dat hij daardoor schade oploopt en kan de verbinding op elk gewenst moment verbreken. Echt spannend wordt het pas met de meegeleverde tool 'Winnuke'. Nuken was een populaire 'sport' ten tijde van Windows 95. Door het versturen van speciale IP-pakketten crashte Windows 95 IP-stack met een bluescreen. We raden het af om dit programma te gebruiken omdat het strafbaar zou kunnen zijn.

Alles bij elkaar laat Fire-Back bij ons gemengde gevoelens achter. Enerzijds kunnen programma's als ZoneAlarm of Inoculate door privé-gebruikers absoluut zinvol worden gebruikt. Anderzijds schiet de fabrikant met zijn reclamebeloftes zijn doel ver voorbij. De resterende software op de cd maakt niet echt een professionele indruk: de eveneens op de verpakking vermelde achtergronden van Trojaanse paarden en virussen ontpoppen zich deels als Spaanse readme-bestanden en als korte beschrijvingen die toch al bij die betreffende programma's horen, of zelfs als tekstbestanden met een lege inhoud. Tot slot moet je bedenken dat deze cd met maar 15 MB aan gratis, te downloaden software gevuld is.

Fabrikant	W. Hafner Productions
Verkoop	www.fire-back.de
Systeemeisen	Windows 95/ 98, Pentium 166 16 MB RAM
Prijs	circa 35 gulden, plus 10 gulde verzendkosten



Manfred Bertuch

Onder de motorkap

ATI's nieuwe vlaggenschip Radeon 64MB DDR getest

ATI is na nVidia de tweede aanbieder van een 3D-chip met T&L-engine voor geometrieversnelling. De Radeon ontlast de cpu van de pc van omslachtige berekeningen, net als de Geforce van nVidia. Bovendien worden 3D-scenes met meer dan 10.000 polygonen vloeiend weergegeven.

Wij kregen een betamodel van de Radeon 64MB DDR binnen, die met een frequentie van 183 MHz voor de chip en het geheugen werkte, wat voorlopig ook zo moet blijven. Oorspronkelijk wilde men een 3D-chip met 200 MHz uitbrengen. De kaart is van een regelaar voorzien, die de 3,3-volt-leidingen van het AGP-slot ontlast.

Bij tests op een Pentium-III-systeem met 750 MHz ligt ATI's T&L-engine in de benchmark 3DMark 2000 met 6,2 miljoen driehoeken/s onder de 7.7 milioen driehoeken/s van de GeForce 2 GTS. Als daar nog de berekening van maximaal acht lichtbronnen bijkomt, daalt de driehoeksdoorvoer net als bij de GeForce 2 GTS naar ongeveer de helft. Ook bij de pixelvulsnelheid kan de Radeon bij 16 bit kleurdiepte niet aan de waardes van de Nvidia-chip tippen: in de multitexturing-test laat de GeForce 2 dankzij zijn vier pixelpipelines de Radeon (twee pipelines) met 1168 MPixels/s tegenover 607 MPixels/s duidelijk achter zich. Bij TrueColor laat de ATI-chip zich echter van zijn sterke kant zien en behaalt 582 MPixels/s tegenover 563 MPixels/s bij de GeForce 2 GTS.

De hogere TrueColor-performance openbaart zich ook in spel-benchmarks, die de grafische kaarten op de maximale fillrate laten werken. In Quake

3, waarbij we geometrie en textuurresolutie op maximaal stelden, kan de Radeon zich met stijgende resolutie steeds meer van de GeForce 2 afzetten. Terwijl hij bij 1024 x 768 pixels slechts minimaal sneller is, zet hij zich bij 1280 x 1024 met 50 tegenover 40 frames/s af. De GeForce-2-kaart van Gainward die ook van 64 MB geheugen voorzien is en die we ter vergeliiking gemeten hebben, haalt bij 200/333 MHz echter al 44 fps en laat bij 200/400 MHz de Radeon met 53 fps toch achter zich. Bij lagere resoluties en kleurdieptes hebben de 64 MB geen effect.

Op een 266 MHz Pentium-II-computer laat de GeForce 2 de Radeon al bij 1024 x 768 met 38 fps tegen 34 fps achter zich. Blijkbaar verbruikt de ATI-driver wat meer cpu-performance of de ATI-chip en de cpu werken minder goed samen waardoor zich meer wachtcycli voordoen – een gegeven waarin in de loop van de driverontwikkeling nog verbetering zou kunnen komen.

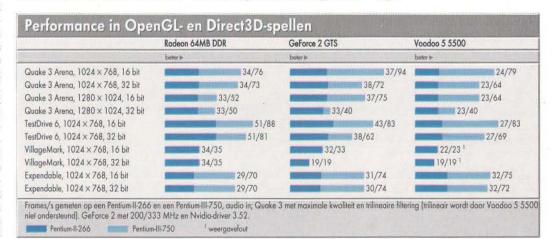
In onze Direct3D-tests met T&L-ondersteuning (testdrive 6 en VillageMark) is de Radeon bij 32 en 16 bit de betere; zowel op het snelle als op het langzame platform. Ook in de eerste twee detailstudies van de helicoptertest van 3DMark 2000 kan de ATI-chip zich nog van de GeForce 2 afzetten, als je de kleurdiepte op 32 bit instelt. In alle andere instellingen en ook bij complexere adventure-tests ligt de GeForce 2 iedere keer op kop.

Dat hij het er bij de Village-Mark zo goed vanaf brengt ligt in de eerste plaats aan het feit dat deze test gebruikmaakt van drievoudig multitexturing en dat de Radeon – net als de aangekondigde Kyro van ST Microelectronics – drie texturen in een cyclus kan verwerken. Ook de Hyper-Z-methode van de Radeon zou wel eens een rol kunnen spelen bij de Village-Mark met zijn extreem grote complexiteit in de diepte.

Expendable is een DirectX-6-spel met bescheiden eisen zonder gebruik van T&L-functies; het vertegenwoordigt het merendeel van de tegenwoordig verkrijgbare spellen. Het laat Radeon- en GeForce-2-kaarten niet op hun maximale grenzen werken, maar is ook op het 750-MHz-systeem nog door de CPU gelimiteerd. Hier is de GeForce 2 de Radeon met 75 tegen 70 fps de baas en kan waarschijnlijk van zijn efficiëntere drivers profiteren.

Conclusie

ATI ligt met de Radeon op het niveau van de GeForce 2 en steekt deze met enkele functies als 'environment mapped bump mapping', 'keyframe-interpolaen schaduwversnelling zelfs de loef af. De drivers produceerden in de test geen fouten en ook geen crashes. De 'Radeon 64 MB DDR' met dvdplayer en video-in- en uitgang wordt op het moment van schrijven voor ca. 900 gulden verkocht. De 32-MB-versies zonder videofuncties hebben een interessantere prijs: ze zijn met SDR-DRAM voor 460 gulden en met DDR-DRAM voor 500 gulden verkrijgbaar. De kloksnelheid hiervan bedraagt echter slechts 166 MHz. Een All-in-Wonder-Radeon geïntegreerde ty-tuner is voor het eind van het jaar aangekon-



Astrologie

http://members.tripod.lycos.nl /Catharina

Catharina's pagina brengt je op de hoogte van de traditionele methodes om de toekomst te voorspellen. Tarot, Runes, I Ching, Astrologie, er is van alles te vinden.

Op een eenvoudige maar leuke wijze brengt deze pagina de nogal geheimzinnige mysterieuze kennis naar de lezer toe. Een download-gebied met soft-



ware, een "horoscoop van de maand", e-postkaarten met de tekens van de dierenriem of tarotkaarten, schilderijen, gedichten en andere "New Age" dingen ronden deze pagina af.

Je eigen tv

http://wwitv.com

Als je ruzie hebt om de afstandsbediening van de TV en je hebt geen PCI-slot meer over voor een TV-kaart in je PC, dan is deze site misschien een oplossing. Je vindt hier een geografisch ingedeelde database van alle web-TV's en web-radio's met veel extra's, zoals ski- en snowcams, filmtrailers, tv-gidsen en een wereldklok. Voor zover de filmpjes niet vloeiend genoeg lopen, is het toch leuk om wereldwijd te grasduinen in video-land.



Online

Hoogspanningsgevaar

http://www.electricstuff.co.uk/

Spelen met elektriciteit is niet zonder risico, zoals menige ikfix-die-monitor-zelf-wel monteur heeft moeten ontdekken. De auteur van deze site heeft het voor ons gedaan, zodat we zonder gevaar naar de resultaten kunnen kijken. Er zijn drie onderdelen: glaswerk uit de oude doos, tessla-coils en de snijzaal, waarin bekende elektrische apparaten worden ontleed. Bij elk apparaat wordt uitvoerig uitgelegd hoe het een en ander werkt.

Vakantiedromen

http://www.vegas.com

Na de zomer is het altijd moeilijk om weer aan te moeten kijken tegen de herfst en de winter. Daarom een zonnige zomersite, waar sommigen alleen van kunnen dromen, waar anderen fijne vakantieherinneringen aan hebben en waar weer anderen niet in de buurt willen



komen. Wie weet iets voor de volgende vakantie? Dan kun je nu alvast gaan sparen, een hotelletje uitzoeken of ... een show reserveren.

De onofficiële Interliner homepage

http://members.tripod.lycos.nl /ovpagina/interliner/ interliner.htm

Ron Huiberts heeft deze pagina met de dienstregelingen van de Interliner-bussen gemaakt uit ontevredenheid met de officiële Interliner-pagina (www.interliner.nl). De echte reisinformatie is namelijk alleen toegankelijk via de Openbaar Vervoer Reisinformatie, die daarvoor geld vraagt. De verbinding met de database van de



OVR gebruikt daarvoor het programma SwitchPoint, dat voor kabelmodem-gebruikers onbruikbaar is.



Is t Grunnegs joen moudertoal?

http://meander.italics.net/links

"As joe bovenstoande tuttel lezen kinnen, din bin k bie joe aan t goie adres." Van oorsprong een literaire site waar amateurschrijvers en -dichters hun werk kunnen publiceren op internet is Meander uitgegroeid tot een site vol met gedichten, verhalen en artikelen over literatuur. Onder de links op deze site

zit ook een interessante verzameling sites over Nederlandse dialecten, van Gronings tot Poldernederlands.



Astronomie

http://www.space.com

Alles wat je altijd al wilde weten over de ruimte en de ruimtevaart. Van kometen tot



ruimterobots. Je vindt het hier allemaal. Een searchengine ontbreekt natuurlijk niet. Verder veel nieuws, wetenswaardigheden, geschiedenis en foto's, bijvoorbeeld van een groot aantal bekende en minder bekende robots. De site stelt zich tot doel om de ruimte en alle ruimte gerelateerde onderwerpen populair te maken voor het grote publiek. Vandaar dat er ook 'ruimte' is gereserveerd voor onderwerpen als Science Fiction, Entertainment en Games.

Ulrich Schmitz

Intuïtieve estheet

Gezichten, vormen en scènes met Amapi 3D

Af en toe lukt het 3Dprogramma's om de gebruiker bij het bekijken van de resultaten verbaasd even stil te laten staan. Dit zal des te meer en langer indruk maken als deze kleine kunstwerken ook nog eens afkomstig zijn van een ongeoefende hand.

Het is toch wel erg: de pas gekochte software werkt met een nog verfijndere techniek en produceert de meest fascinerende objecten en figuren. Je leunt achterover en bewondert het resultaat van het werk waaraan grafici en ontwerpers vele uren hebben gewerkt. Zo'n professioneel resultaat hoeft de leek, ook met de juiste tools, in de regel echter niet te verwachten.

Met de shareware van Amapi van TGS-Software kan deze hindernis nu ook door onervaren gebruikers worden genomen. Ook de eisen aan de computerhardware zijn vrij bescheiden. Onder Windows zijn een 120-MHz-Pentium, 24 MB RAM en een 256-kleuren-weergave de minimale vereiste. Onder Mac OS moet je een PowerMac-processor en Mac OS.8.0 hebben.

Het programma zorgt door twee optionele bedieningspanelen en een hele reeks voorgefa-

briceerde deelobiecten voor snelle resultaten. Het standaard bedieningspaneel werkt met 2D-iconen en korte commentaren voor de functiebeschrijving. Als alternatief kun je een functiebalk gebruiken die van 3D-pictogrammen is voorzien. Aan de onderste vensterrand zit een knoppenbalk voor bewegings- en positiefuncties van de afzonderlijke objecten en objectgroepen. Als je al eens met het renderingprogramma Bryce hebt gewerkt, zul je hiermee snel overweg kunnen. De functies en symbolen werden bijna één op een overgenomen.

Behalve de bij dit soort tools horende 'Drawing Primitives' in de vorm van kogel-, cilinder- en tetraëder-objecten horen ook basiselementen voor de vormgeving van gezichten tot de standaardbibliotheek van het programma.

Speciale functies voor het vervormen en verkreukelen en voor de projectie van 2D-bitmaps op 3D-lichamen zorgen al na korte tijd voor indrukwekkende resultaten. Zo kan je gezichten die anders een levenloze en monotone indruk maken door de projectie van ogen of andere details snel individuele trekken geven.

De rendering-functies werken ook onder wat langzamere computers snel en zelfs complexe scènes zijn binnen minuten met



oppervlakken en texturen gevuld. Bij de shareware-testversie van het programma is het in tegenstelling tot de volledige versie niet mogelijk, complete scènes op te slaan. De resultaten kunnen echter via de omweg van het renderen naar een bestand als image-map in BMP, TGA, JPG, AVI of ook TIF-formaat worden opgeslagen. Voor het opslaan van objecten kan gebruik worden gemaakt van het klembord. De eigenlijke 'Opslaan'-functie wordt pas nadat je een licentie voor het programma hebt gekocht vrijgeschakeld.

De import-functie werkt onbeperkt. Behalve het eigen Amapi-bestandsformaat ondersteunt het programma ook DXF, Adobe Illustrator, VRML, IGES, ZAP en 3D-Studioobject-bestanden. De Engelstalige online-hulp bij het programma is opgezet als een op frames georiënteerd HTML-bestand.

Naast de inhoudsopgave met uitleg over de verschillende functies hoort daar een omvangrijk oefengedeelte bij. Door het aanmaken van voorbeeldobjecten als vazen, karaffen en andere basisvormen krijg je hierdoor stap voor stap ook het gebruik van speciale programmafuncties uitgelegd. Afsluitend openbaart een kleine galerie wat je in enkele stappen met behulp van het programma te voorschijn kan toveren. Als je speelse vormen, grafieken en virtuele landschappen leuk vindt, moet je gewoon een blik werpen op

Amapi 3D V 5.5, shareware voor Windows 95, 98, 2000 en NT vanaf versie 4.x en Mac OS, download http://www.tgs.com/amapi/ Volledige versie US\$ 399,-



24-uur hotline! Gegevens kwijt? Wanhoop niet - wij zijn sinds 1982 professioneel bezig met het terughalen van gegevens vanaf storage media.

Wij kunnen bijna elk type schade, medium, model en operating system aan! Wij zijn de toonaangevende data recovery

specialist in 10 Europese landen (ook voor multi-disk systems, zoals RAID). Elke klant wordt individueel en confidentieel geholpen. In urgente gevallen bieden wij u een oplossing binnen 7 uur na ontvangst van de unit!

Onze Ervaring - Uw Zekerheid

Norman/Shark B.V.

Tijdens kantooruren, bel: +31 (0) 23 56 33 960 Buiten kantooruren, bel: +31 (0) 6 53 92 37 13 (24-uur) datarecovery@norman.nl www.norman.nl



Op 12 juli bracht een Proton-draagraket de derde module van het internationale ruimtestation (ISS) in zijn omloopbaan. Aan boord van deze in Rusland gebouwde woonmodule, Swesda (ster), zal de eerste IIS-bemanning in oktober haar intrek nemen. Hoewel de astronauten ook hun notebooks mee het universum in zullen nemen, vereist de besturing van een ruimtestation toch wel een wat betrouwbaarder computersysteem dan een paar Windows-computers.

Het lijkt allemaal volgens het boekje te gaan op die bewuste 14e mei in 1973. De Saturn V werkt zich moeizaam, maar met een zekerheid die men van de Apollo gewend is, meter voor meter naar boven en klimt al snel hoger en hoger. Aan boord van de draagraket zit een kostbare vracht, die astronauten in de ruimte voor het eerst een platform voor langdurige wetenschappelijke experimenten in de gewichtloosheid moet bieden: het NASA-ruimtelab Skylab. Maar na slechts 63 seconden doet zich een ernstige storing voor. Het aluminium hitteschild van het ruimtelab laat op 8500 meter hoogte met een enorme knal van de buitenwand los waarbij het zonnepaneel voor de helft afbreekt. En op hetzelfde moment scheurt de stuwkracht van de net ontbrande rakettrap het paneel helemaal aan flarden.

Als het ruimtestation zijn omloopbaan bereikt, staat het letterlijk weer op het punt neer te storten. Zonder beschermschild en intact 'zonnepaneel' zakt het stuur- en energieloze wrak steeds verder richting dampkring.

Dat de ingenieurs er destijds toch in slaagden het 2,6 miljard dollar kostende project te redden, was enkel aan de nog functionerende boordcomputer te danken, die speciaal ingericht was om rechtstreeks instructies van de grond te ontvangen. Na wekenlang getouwtrek lukte het de softwarespecialisten de TC-1-IBM-boordcomputer via radiosignalen opnieuw te programmeren om op die manier Skylabs vliegpositie weer te stabiliseren. Het was de eerste keer in de geschiedenis van de ruimtevaart dat hard- en software elkaar op zo'n dramatische en

tegelijkertijd effectieve manier aanvulden.

Toch is de toepassing van computers in de ruimtevaart zo oud als de ruimtevaart zelf. Duitse ingenieurs begonnen al aan het begin van de Tweede Wereldoorlog bij wijze van proef computers met raketten te combineren. De eerste geslaagde symbiose tussen raket en oercomputer vond - zoals zo vaak in de geschiedenis van de techniek - aan boord van een vernietigingswapen plaats - in dit geval de V2. Het feit dat de buizencomputer de V2-raket inclusief dodelijke lading trefzeker het doelgebied in stuurde kostte toen duizenden mensen het leven.

De ISS-Swesda-module

Hoewel hun militaire oorsprong tot op de dag van vandaag nog steeds zichtbaar is, zijn de computers die nu in de ruimtevaart worden ingezet overwegend voor wetenschappelijke doeleinden bestemd. Het hoogtepunt van deze ontwikkeling vormt het tot dusver grootste internationale gemeenschappelijke technische project uit de geschiedenis van de mensheid: het internationale ruimtestation (International Space Station = ISS) 'Alpha'. Wetenschappers en ingenieurs uit 16 landen zijn betrokken bij het ontwerp, de bouw en de exploitatie van deze unieke, uit zes modules bestaande 'buitenpost in de ruimte'. In 2005 moet het ISS operationeel zijn en tien jaar lang als continu bemand multipurpose laboratorium gaan fungeren. Tot dusver bestaat het ISS uit het Russische deel 'Sarja' (morgenrood) en de Amerikaanse module 'Unity' (eenheid). Langzaamaan begint 'Alpha' echter concrete contouren en structuren aan te nemen. Van doorslaggevend belang hierbij was de succesvolle start van de Proton-draagraket op 12 juli vanaf de lanceerbasis Baikonur in Kazachstan. Twee jaar later dan gepland kwam de in Rusland gebouwde, circa 675 miljoen gulden kostende, Swesda-module (ster) eindelijk in zijn omloopbaan terecht.

De tot dusver derde ISSmodule moet als woonruimte voor de eerste mensen aan boord van het ISS dienen (de eerste groep komt eind oktober aan) en het ruimtestation in de juiste baan en positie houden, tot de komst van de Amerikaanse labmodule 'Destiny' volgend jaar.

Swesda kan hierbij over een innovatief en uniek hardwaresysteem beschikken dat in opdracht van de Europese ruimteorganisatie (ESA) door Astrium – een joint venture van de European Aeronautic Defence and Space Company (EADS) – werd ontwikkeld: het datamanagement-systeem DMS-R (Data Management System Russia). Dit is de kern van de Europese Swesda en tegelijkertijd het eerste ESA-deel op het ISS.

Deze op een kast lijkende, vijftig kilo wegende constructie die meer dan 100 miljoen gulden kost moet de basis voor de verdere opbouw van het ISS vormen. Hij moet niet alleen de verzorgingsmodule zelf, maar het hele Russische segment van het ISS aansturen en bewaken en zelfs de stuur- en navigatiesystemen voor het station in zijn geheel in de gaten houden. Het DMS-R is geenszins het 'brein' van het totale ruimtestation, maar wel een belangrijk ISSkernelement. Ingenieur Bernd Wolff van de Astrium GmbH uit Bremen, die direct aan de DMS-R-ontwikkeling heeft meegewerkt, relativeert de feiten nuchter: "In het ISS, dat uit meerdere modules bestaat, is er geen centrale computer. De computer die wij leveren vormt alleen het brein van de Russische servicemodule."

DMS-R en hardwareelementen

Ook over de afzonderlijke DMS-R-hardware-elementen moeten we nuchter zijn. In de eerste plaats is er de processor. die, zoals dat in de ruimtevaart al bijna traditie is, niet up to date is. Dat hardware voor de ruimtevaart vaak een verouderde indruk maakt, houdt principieel verband met de lange ontwikkelingstijden van satellieten en ruimtestations, waar tot tien jaar voor uitgetrokken wordt. Aangezien ingenieurs in een vroeg stadium voor bepaalde hardware kiezen en deze moeten 'invriezen', zoals dat in vakjargon heet, is de elektronica allang weer verouderd bij de lancering van de raket.

Ook de DMS-R-processors ontkomen niet aan deze ongeschreven wet. Het gaat hierbij om gewone SPARC-RISC-standaardprocessors. Het werkgeheugen van het SPARC-board is van hetzelfde kaliber: dit heeft maar net zes MB Flash-PROM en acht MB RAM beschikbaar: "Niet bepaald veel, maar in onze business is het de kunst om met krappe resources er het maximum uit te halen", erkent Bernd Wolff. Uitgaande van de premisse "Hoe minder onderdelen er aan boord zijn, des te minder fouten en des te langer de levensduur", hebben de Astrium-technici inderdaad het maximum uit de SPARC-processor gehaald.

Na een langdurige en moeizame modificatie is het wereldwijd tot dusver enige patent voor het verblijf in de ruimte nu ook radiation-insensitive. Of het nu om röntgen- of gammastraling gaat – het DMS-R lijkt uit-

De systeemingenieurs Manfred Nordhoff (links) en Armin Vetter (rechts) voor de drie 'schoenendozen' van een Fault Tolerant Computer (FTC). Het wereldwijde DMS-R-patent is in handen van Astrium GmbH.

stekend tegen de stralingskanonnade, een subatomaire kosmische kogelregen, gewapend te zijn. Waarschijnlijk omdat de Astrium-elektronici onder andere heel bewust, verouderde hardware gebruiken die omgebouwd werd om stralingsresistent te zijn. Dat ze hierbij de voorkeur geven aan degelijke oude processors, houdt verband met de levensduur. "In de ruimtevaart kunnen de in de chips ingebouwde siliciumplaaties niet de modernste zijn. Want zeer verfijnde chipstructuren hebben welliswaar een verhoogde performance (snelheid en geheugenbandbreedte) ook een verhoogde integratiedichtheid. De structuren van de siliciumplaatjes worden dus steeds kleiner en dus steeds gevoeliger voor stralingsdefecten, omdat ze nu 'tot in het atomaire bereik komen', legt Bernd Wolff uit. De ongeschreven kosmische 'stralingswet' voor chips luidt dus: hoe fijner en kleiner de structuren, des te gemakkelijker kunnen zware ionen door het oppervlak heen dringen en ze vernietigen.

In het heelal werken er echter nog andere krachten op de hardware, die zich niet in door mensen bewoonde ruimtes bevindt. Zo krijgt de elektronica van een satelliet op zijn monotone reis rond de aardbol bijvoorbeeld elke dag met enorme temperatuurschommelingen te maken – aan de zonzijde is het plus 120 en aan de schaduwzijde is het





leder van de twee DMS-R Control Post Computers (CPC), waarop de astronauten hun meegebrachte notebooks kunnen aansluiten is nauwelijks groter dan een auto-accu.

min 190 graden. De ontbrekende zwaartekracht respectievelijk gewichtloosheid kan echter ook blijvende gevolgen voor de afzonderlijke mechanische componenten hebben. Zo kunnen harddiskdrives in een vacuüm (onafhankelijk van de stralingsintensiteit) helemaal gebruikt worden. Ook kan ondanks de zonnecollectoren de stroomvoorziening in de ruimte een probleem worden, omdat processors echte energievreters zijn. Zo verbruikt een kleine Athlon-processor van 600 MHz al biina 40 watt stroom.

Je wilt dus de DMS-R-computer dit soort problemen besparen en geen lijdensweg als die van het Skylab toewensen. Het DMS-R bestaat uit twee fouttolerante computersystemen (FTC = Fault Tolerant Computer) voor de plaatsing en aansturing van de Swesda-module en uit twee controlecomputers (CPC = Control Post Computer), waarmee de crew experimenten, de toekomstige robotarm ERA (European Robotic Arm) en het aankoppelen van onderhoudsmodules kan aansturen en bewaken. De CPC zal ook in de

Europese stationsmodule Columbus voor de aansturing van het systeem van de Columbus en de in die module aanwezige 'payload' (van onderzoeksapparatuur) worden gebruikt.

Hierbij omvat elke FTC drie compacte computereenheden (de FCR's = Fault Containment Region). Elke eenheid is ongeveer zo groot als een schoenendoos, zonodig snel te vervangen en heel zuinig. De hele FTC-eenheid heeft maar 40 watt nodig – net zo veel als de eerder genoemde Athlon.

Zelfdiagnose

Computersystemen werken voor de aansturing van complexe systemen in de regel met klassieke algoritmes, die het verloop van computerprocedures duidelijk vastleggen en geen alternatieven toestaan. Ze volgen bovendien het principe van redundantie: als zich bij de gegevensverwerking in een van de aangesloten computers een fout voordoet, wordt deze computer automatisch uitgeschakeld om de oorzaak van de fout te kunnen achterhalen. De parallel geschakelde, identiek opgebouwde computers lopen dan onafhankelijk daarvan verder. Het nadeel: op het moment dat de fout zich voordoet, wordt het hele proces van gegevensverwerking voor korte tijd onderbroken om de overdracht aan het vervangende systeem mogelijk te maken. Dit soort systemen houdt hierbij in principe alleen



Geen 'Big Brother' in de ruimte

Waarom een beetje 'Big Brother' het ruimtevaartproject toch ten goede kan komen, legt wetenschapsastronaut en leider van het Europese astronautencentrum, professor Ernst Messerschmid uit.

Vrijwel onopgemerkt door pers en publiek vierde het in Keulen gevestigde astronautencentrum EAC (European Astronaut Center) op 17 mei zijn tienjarig bestaan. Reden genoeg om eens een blik achter de coulissen te werpen door middel van een interview met de nieuwe leider Ernst Messerschmid. De 55jarige doctor in de fysica en professor voor lucht- en ruimtevaartechniek van de universiteit van Stuttgart ging op 30 oktober 1985 samen met Reinhard Furrer, Wubbo Ockels en vijf Amerikaanse astronauten in het kader van de D1-Spacelab-missie zeven dagen de ruimte in.

c't: Zijn ruimtevaarders de eerste echte kosmopolieten van de moderne tijd?

Messerschmid: Ja dat zijn we zeker – ook praktisch gezien. Want wij, onder andere het Europese astronautenkorps, zijn de voorlopers van het verenigde Europa. In tegenstelling tot de politiek hebben we allang een Europese bewustzijn, een Europese identiteit ontwikkeld. We denken en handelen Europees en bij het ISS zelfs mondiaal.

c't: De ISS – is dat het eerste werkelijk mondiale project van de moderne tijd?

Messerschmid: Aan boord van het ISS vormen we een gemeenschap die alle doelen en strategieën gezamenlijk definieert en harmoniseert. Bij de selectie van de beste mensen en de beste experimenten voor het ISS heerst onderling een gezonde concurrentie. Toch is het ISS een ruimtestation 'without walls'. Het zal in toekomst niet zo zijn dat de Europese astronauten alleen maar in de

Columbus-module zitten en steeds moeten vragen of ze ook een keer naar een andere module mogen gaan. Het gebruik is zo ingericht dat het ISS gemeenschappelijk gebruikt wordt, maar telkens naar rato van ieders gebruiksaandeel.

c't:Kan er op het ISS een webcamera worden gebruikt?

Messerschmid: Dat is inderdaad als een onderdeel van commercialisering de bedoeling. Het is mogelijk dat we op bepaalde plaatsen camera's aanbrengen, die op aarde zijn gericht en die dan door elke belangstellende live via internet bekeken kunnen worden. Theoretisch zou je ook, voor zover het ISS over dit gebied vliegt, een opname van je woonplaats kunnen bestellen. Of je gaat naar de publieke ruimte van het ISS, waar diverse camera's geïnstalleerd zijn om daar het gebeuren per muisklik live te volgen.

c't: Zitten er ook eigen ISSchatrooms of openbare dagboeken in de planning?

Messerschmid: waarschijnlijk zal dit in beperkte mate gebeuren. Maar alles wat bijdraagt aan de popularisering van het ruimtestation kost ook resources. Hoewel er een publieke ruimte op het ISS zal zijn, moet de privacy van iedereen gewaarborgd worden. 'Big-Brother'-taferelen zullen zich in de ruimte in elk geval niet voordoen.

c't: Welke rol speelt het internet op het ISS?

Messerschmid: De astronauten zullen ongetwijfeld toegang hebben tot internet. Ik ga ervan uit dat de astronauten ooit hun eigen zaktelefoon mee aan boord zullen nemen.

Ik kan me namelijk niet voorstellen dat men hen die dingen, die op aarde als communicatie-middelen zijn ingeburgerd, in de toekomst zal onthouden. Astronauten hechten met name bij langere verblijven in de ruimte grote waarde aan sociale activiteiten. En daarbij hoort tegenwoordig en in de toekomst natuurlijk internet, vooral voor mensen die hun verblijfplaats gedurende langere tijd niet kunnen verlaten.

c't: Krijgen astronauten tijdens hun opleiding een speciale informaticatraining?

Messerschmid: Ja, natuurlijk. Software en gegevensverwerking zijn belangrijker dan ooit en een onmisbaar onderdeel van de opleiding. Er wordt echter niet alleen over, maar ook met de computer geleerd. Computerbased training is niet weg te denken. Overigens voltrekt zich sinds Spacelab een verandering in de trainingsfilosofie. Vroeger, toen ruimtevluchten gemiddeld maximaal twee weken duurden. was men meer op procedures gericht: voor bepaalde apparaten, elementen, experimenten en systemen ontwikkelde men voor alle eventualiteiten bepaalde procedures, die men dan volgens de voorschriften doorliep. Tegenwoordig, nu astronauten soms 90 dagen en langer aan



boord zijn, is de opleiding meer kennisgeoriënteerd van opzet. Ervan uitgaande, dat er niet op alle situaties die zich eventueel voor zullen doen geanticipeerd en getraind

kan worden, is men ertoe overgegaan de astronaut begrip voor het samenwerken van systemen en experimenten bij te brengen.

c't: Is het nog realistisch dat de eerste bemande marsmissie op 20 juli 2019 zal plaatsvinden, zoals de NASA dat graag wil? Als dat zo is, zullen er dan ook ESA-astronauten aan boord zijn?

Messerschmid: Als we rekening houden met de economische en culturele betekenis en de ontdekkingsreizen vanuit Europa in het verleden, dan mogen we er toch wel van uitgaan dat het Europese aandeel in toekomstige maan- of marsmissies in verhouding tot het ISS eerder groter dan kleiner zal zijn. Als we bij de commercialisering van afzonderlijke delen van het ruimtestation ook maar voor de helft succesvol zijn, ben ik optimistisch dat 20 juli 2019, dus 50 jaar na de eerste landing op de maan, nog steeds een realistische datum voor de eerste bemande marsmissie is. Het is waarschijnlijk dat over tien jaar veel mensen in hun woonkamers al high-res 3D-grootbeeldtv's zullen hebben. Dan is het toch een logisch gevolg dat vermogende tv-zenders als CNN of bedrijven als Kirch een marsmissie subsidiëren. Elke geïnteresseerde kan dan via pay-tv een verbinding met de infrastructuur opbouwen en het Mars-avontuur direct meebeleven. Livebeelden van de start, van het kleiner worden van de aarde tot en met de landing op mars - het zal allemaal via de tv respectievelijk internet over het beeldscherm vliegen. Als de multimedia-industrie de helft van het Mars-ticket betaalt, zou dit het hele gebeuren enorm versnellen. Ik geloof, dat het waarschijnlijk allemaal zo zal gaan. Voor mij is de datum van 2019 in elk geval nog niet afgeschreven.



Messerschmid wijst aan waar hij het liefst meteen naartoe zou willen vliegen. De gedreven hobby-piloot verlangt ook na 15 jaar 'heelal-onthouding' weer naar de ruimte.

Spanwijdte	108,6 meter
Lengte	79,9 meter
Diepte	88 meter
Volume	1140 kubieke meter
Gewicht	450 ton
Vlieghoogte	400 km boven zeenivea
Omloopbaan	51,6 graden helling t.o.v. equator
Aardbaan	90 minuten
Elektrisch vermogen	110 kKilowatt
Prefab-bouwelementen	80
Montagevluchten	45
Opbouwfase	1998-2005
Continu bezetting	tot zeven personen
Eerste bemanning	eind oktober 2000
Routinegebruik	2005-2015
Gebruiksduur	ongeveer 10 jaar
Totale kosten 1985-2013	ca. 200 Mrd. DM

rekening met deterministische fouten, dus met storingen, waarvan het eventuele voorkomen duidelijk gedefinieerd in de computersoftware is vastgelegd. Niet deterministische fouten fouten die ondanks de meest grondige voorbereiding niet te voorzien waren - kunnen er bij klassieke computerconfiguraties voor zorgen dat het systeem compleet uitgeschakeld wordt, wat de veiligheid van het ruimtestation natuurlijk enorm in gevaar zou brengen.

De systeemarchitectuur van het DMS-R is daarentegen op het zogenaamde Byzantijnse algoritme gebaseerd, dat naar verhouding flexibeler werkt: in de normale toestand werken alle computereenheden van een FTC parallel. Als zich een fout voordoet, zoals een ongebruikelijke zuurstofwaarde, maskeert de FTC hem door een meerderheidsbeslissing. Als dezelfde fout zich binnen een bepaalde tijd vaker voordoet binnen dezelfde computereenheid, koppelt deze computer zichzelf af zonder dat lopende processen onderbroken worden. Van tevoren informeert hij zijn 'collega's' over de onverwachte gebeurtenis, die dan parallel aan hun eigenlijke aansturings- en controletaken meteen analyseren of het om een tolerabele storing gaat of dat een bepaald systeem of apparaat automatisch en onmiddellijk gerepareerd moet worden om het functioneren van het station te kunnen waarbor-

Opmerkelijk is dat de afgekoppelde computer via zelfdiagnose zelf kan vaststellen of het om een tijdelijke storing of om een permanente beschadiging gaat. In het geval van een tijdelijke storing wordt de getroffen computereenheid weer in het FTC-verband opgenomen; bij een onherstelbaar defect wordt de eenheid door een astronaut verwisseld, zonder de lopende processen hierbij te storen. De afzonderlijke computers communiceren overigens met elkaar via een zogenaamde MIL-STDbus, een 1 megabit snelle seriële interface met bijzonder veilige protocollen.

ISS-avonturen live op internet

De eigenlijke man-machineinterface is de CPC-computer. Voorzien van een opslageenheid en een SPARC-CPU als hoofdprocessor biedt hij aansluitingen voor een laptop met toetsenbord en beeldscherm. Toch voldoen de elektronische infrastructuren nog steeds niet aan de multimedia-eisen die het Amerikaanse ruimtevaartbureau NASA voor de lange termijn heeft. Begin juli ondertekende het een contract met een particulier mediabedrijf dat televisiebeelden vanaf het internationale ruimtestation (ISS) en de ruimteveren moet gaan versturen.

De NASA wil tegelijkertijd zijn archiefbeelden voor het brede publiek op het internet zetten. Met de voorlopig voor zeven jaar vastgelegde joint venture verplicht het bedrijf Dreamtime Holdings zich het ruimtestation en de ruimteveren van tv-camera's te voorzien, de beelden daarvan te bewerken en te versturen alsmede het 80 jaar oude NASA-archief zo te digitaliseren dat de inhoud via internet toegankelijk wordt.

Internetadressen

- [1] Dreamtime Holdings: www.dreamtime.com
- [2] ESA:www.estec.esa.nl/ spaceflight/index.html
- [3] NASA: www.nasa.gov De afbeeldingen in het artikel van het voltooide ISS, zoals het er over een paar jaar uit zal zien, zijn afkomstig van de NASA en zijn te vinden op http://spaceflight.nasa.gov/sta tion/index.html

EU treedt tegen Microsoft op vanwege serversoftware

De EU-commissie is begin Augustus in Brussel voor de eerste keer een formeel strafrechtelijk proces begonnen tegen Microsoft. Volgens een woordvoerster van de hoogste mededingsautoriteiten van de EU, Mario Monti, wordt het concern ervan verdacht zijn leidende marktpositie in de software voor pcbesturingssystemen te hebben misbruikt om ook de markt voor serversoftware te domineren. Microsoft neemt volgens marktonder-



In de verklaring van de commissie ter openbaarmaking van de procedure stelt zij dat de meeste pc's tegenwoordig via servers in netwerken met elkaar zijn verbonden. Daarbij vormt Interoperabiliteit de grondslag. Deze is echter alleen gegarandeerd wanneer de op de servers en clients geïnstalleerde besturingssystemen met elkaar kunnen communiceren. Door de dominante positie van Microsoft bij pc-besturingssystemen gebruiken bedrijven nu de serversoftware van de reus uit Redmond, om ervoor te zorgen dat de pcs van de gebruikers met de software van de server kunnen communiceren, aldus de EUcommissie. De EU-commissie



EU-mededingsbewaker Mario Monti laat de wijze waarop Microsoft zaken doet op de markt voor serversoftware onderzoeken.

heeft geconcludeerd dat Microsoft in gebreke is gebleven bij het verschaffen van voldoende informatie over de interface van zijn pc-besturingssysteem. Microsoft heeft interface-informatie alleen aan concurrenten gegeven als het dat zelf wilde, en dus soms onvolledige of zelfs helemaal geen informatie

Bij de nu officiële procedure tegen Microsoft gaat het in eerste instantie over de besturingssystemen Windows 95, 98 en NT4. De EU-mededingingsautoriteiten onderzoeken sinds februari of de bundeling van verschillende varianten Windows 2000 niet in tegenspraak zijn met de mededingingsregels in de EU - er is nog geen procedure opgestart. "In wezen gaat het om hetzelfde verwijt", zei een woordvoerster van Monti. Deze zaak verschilt van de zaak tegen Microsoft in de VS. In de VS is Microsoft veroordeeld tot het opdelen van het bedrijf in twee onafhankelijke firma's In dit proces gaat het erom dat Microsoft zijn dominerende rol bij pc-besturingssystemen door onwettige handelingen wilde consolideren. Het opgang gebrachte EU-proces behandelt de uitdeining van de monopolistische houding van Microsoft op de markt voor servers, aldus de EU-commissie.



Telefax: 010 - 519 16 61

E-mail: verkoop@informatique.nl Internet: www.informatique.nl

Weg en Bos 9

2661 DG Bergschenhoek

MediaStation Celeron 600 MMX PC

Penguin Miditower ATX, 250 Watt Behuizing Moederbord Asus CUV4X, VIA694X, FCPGA, 5xPCI Harddisk Maxtor DiamondMax VL30 20.4Gb, U-ATA100

Diskdrive

BTC 5126 Win PS/2, 3 ACPI keys Toetsenbord

Dimm 64Mb SDRAM PC100, 100Mhz, ongebufferd

Logitech Pilot Mouse PS/2 Cyberdrive 48-speed, ATAPI Creative SoundBlaster PCI 128 Geluidskaart Labtec Spin 50, 2 watt rms Speakers Besturing Microsoft Windows 98 SE NL

f 2.749,- inclusief 17,5% BTW en 24 maanden garantie

MediaStation Thunderbird 800 PC

Penguin Miditower ATX, 250 Watt

Asus A7V, SocketA, AMD Duron mainboard Moederbord

AMD Thunderbird 800 Mhz

Quantum Fireball LM, 20.4Gb, 7200rpm,

Sony 3,5", 1.44Mb Asus AGP-V7700 GeForce2 GTS, 32Mb SGRAM DDR Grafische kaart

liyama A705MT Vision Master Pro 411, 17", 0.26dpi

Toetsenbord Logitech Deluxe keyboard PS/2

Dimm 128Mb SDRAM PC133, 133Mhz Geheugen

Logitech Pilot Mouse plus PS/2

Asus DVD-E608 8xDVD 40xCD, ATAPI Geluidskaart Creative SoundBlaster Live Player 1024

Labtec LCS2514, four point surround, 31 watt rms

Microsoft Windows 98 SE NL Besturing

f 4.649, inclusief 17,5% BTW en 24 maanden garantie

MediaStation Pentium III 800 MMX PC

Behulzing Penguin Bigtower ATX, 250 Watt

Moederbord

Intel Pentium III 800, 133Mhz, 256Kb IBM Dekstar 75GXP, 45Gb, 7200rpm Harddisk

Sony 3,5", 1,44Mb Diskdrive

Grafische kaart Asus AGP-V7700 GeForce2 GTS, 32Mb SGRAM DDR : liyama A901HT Vision Master Pro 450, 19", 0.25mm : Logitech Cordless Desktop iTouch

Geheugen Dimm 128Mb SDRAM PC133, 133Mhz

Cordless Mouse

Creative SoundBlaster Live Platinum NL Creative Desktop Theatre 2500 Speakers

Modem Dynalink 1456PL 56K Voice/Fax/Modem kaart PCI

Besturing Microsoft Windows 98 SE NL

6.949, inclusief 17,5% BTW en 24 maanden garantie



GEHEUGEN MODULES Simm 16Mb, EDO, 72 Pins Simm 32Mb, EDO, 72 Pins Dimm 64Mb, SDRam, SPD 10ns Dimm 128Mb, SDRam, SPD 10ns Dimm 32Mb, SDRam, PC100 Dimm 64Mb, SDRam, PC100 Dimm 128Mb, SDRam, PC100 Dimm 256Mb, SDRam, PC100 Dimm 64Mb, SDRam, PC133 Dimm 128Mb, SDRam, PC133 Dimm 256Mb, SDRam, PC133 Rimm 64Mb, RDRam, PC700 Rimm 128Mb, RDRam, PC700 Compact Flash Card 16Mb Compact Flash Card 32Mb Compact Flash Card 48Mb Compact Flash Card 64Mb Compact Flash Card 340Mb Microdrive 1.099,-

PROCESSORE	N
AMD Duron 600 MHz	229,-
AMD Duron 650 MHz	279,-
AMD Duron 700 MHz	355
AMD Thunderbird 750, socketA	569,-
AMD Thunderbird 800, socketA	629,
AMD Thunderbird 850, socketA	825,-
AMD Thunderbird 900, socketA	939
AMD Thunderbird 950, socketA	1.239,-
AMD Thunderbird 1000, socketA	1.645,
Intel Celeron 600 MMX, 128 kb	279,-
Intel Celeron 633 MMX, 128 kb	329,
Intel Celeron 667 MMX, 128 kb	399
Intel Celeron 700 MMX, 128 kb	489,-
Intel Pentium III 700 MMX, 256c	675,-
Intel Pentium III 750 MMX, 256c	829,-
Intel Pentium III 800 MMX, 256c	869,-
Intel Pentium III 850 MMX, 256c	1.189,-
Intel Pentium III 733 MMX, 133MHz	675,
Intel Pentium III 800 MMX, 133MHz	869,-
Intel Pentium III 866 MMX, 133MHz	
Intel Pentium III 933 MMX, 133MHz	1.739,-

MAINBOARDS	
Asus P3B-F, BX, slot1, ATX	359,
Asus P3V133, VIA693A, slot1, ATX	259,
Asus P3V-4X, VIA694X, slot1, ATX	329,
Asus CUBX, BX, FCPGA, ATX	389.
Asus CUS-L2, 815E, FCPGA, ATX	465,
Asus CUV4X, VIA694X, FCPGA, ATX	329
Asus A7V, socketA, Thinderbird, ATX	469,
Abit WX6, i810, socket 370, ATX	329
Abit BE6v2, BX, slot1, ATX	355,
Abit VA6, VIA, slot1, ATX	219,
Abit VH6, VIA694A, FCPGA, ATX	305
Abit VT6-X4, VIA, slot1, ATX	289
Abit SE6, 815E, FCPGA, ATX	445
Abit KT7, socketA, Thinderbird, ATX	419
Abit KT7 RAID, socketA, Thinderbird, ATX	429,
MSI K7T Pro, socketA, Thinderbird, ATX	365,

(HARDDISKS	
	Quantum Fireball LCT15 7.5Gb	219
	Quantum Fireball LCT15 15.0Gb	249
	Quantum Fireball LCT15 20.0Gb	289.
	Quantum Fireball LCT15 30.0Gb	399,-
	Quantum Fireball LM 10,2Gb*	299,-
	Quantum Fireball LM 15.0Gb*	309,
	Quantum Fireball LM 20,5Gb*	409
	Quantum Fireball LM 30.0Gb*	519,-
	Maxter Diamond Max VL30, 10.2Gb	239,-
	Maxtor Diamond Max VL30, 15.3Gb	259,-
	Maxtor Diamond Max VL30, 20.4Gb	299
	Maxtor Diamond Max VL30, 30.7Gb	379,-
	Maxtor Diamond Max VL60, 40.9Gb	499
	Maxtor Diamond Max VL60, 61.4Gb	799
	Maxtor Diamond Max 40+, 20.4Gb+	389,-
	Maxtor Diamond Max 40+, 30.7Gb+	499
	Maxtor Diamond Max 40+, 40.9Gb+	669
	IBM Dekstar 75GXP, IDE, 8.5ms, 15Gb*	325
	IBM Dekstar 75GXP, IDE, 8.5ms, 30Gb*	509
	IBM Dekstar 75GXP, IDE, 8.5ms, 45Gb*	679
	IBM Dekstar 75GXP, IDE, 8.5ms, 60Gb*1	
	IBM Dekstar 75GXP IDE 8.5ms, 75Gb*1	599

7) rotatie snelheid is 7200 toeren in plaats van 5	400 foeren
CONTROLLERS	
Adaptec 2904 SCSI Kit	109,-
Adaptec 2930 U-SCSI Kit	259,-
Adaptec 19160 ultra 160 SCSI Kit	655,-
Adaptec 29160 ultra 160 SCSI Kit	859 -
Dynalink 1394P Firewire kaart, PCI	125,
MONITOREN	
Philips 105E11, 15", .28dpi	389,-
Philips 107511, 17", .28dpi	639,-
	-

Philips 105E11, 15", .28dpi	389,
Philips 107511, 17", .28dpi	639,-
Philips 107B10, XSD, 17", 26dpi	839,-
Philips 107P10, 17", .26dpi	1.079,-
Philips 109S10, 19", .26dpi	1169-
Philips 150B, 15" TFT	2.699,-
Ilyama MF-8515G, 15", .28dpi	549,
Ilyama S700TJ, 17", .28dpi	609,-
Ilyama S704HT, 17", .26dpi	825,-
Ilyama A705MT, 17", .25dpi	779,-
Ilyama A702HT, 17", .25dpi	899,-
Ilyama \$902JT, 19", .26dpi	1.259,-
Ilyama A901HT, 19", .25dpi	1.339,-
Ilyama \$102GT, 21", .28dpi	2.169,-
Ilyama A201HT, 22", .25dpi	2.169,-
Samsung SyncM 550S, 15", .28dpi	419,-
Samsung SyncM 750S, 17", .28dpi	625,-
Samsung SyncM 750BT, 17", .26dpi	679,-
Samsung SyncM 750PT, 17", .26dpi	865,-
Samsung SyncM 950PT, 19", 26dpi	1.159,-

VIDEOBEWERKING

MiroVideo Studio 400	499
MiroVideo Studio DV	499
MiroVideo Studio MP10	669.
MiroVideo DC-10 plus	499
MiroVideo DC-30 plus	1.269
MiroVideo DV200	1.269
MiroVideo DV500	1.689

GRAFISCHE KAARTEN

Asus V3800 TNT2 8Mb AGP	149,
Asus V3800 TNT2 16Mb AGP	179,
Asus V3800 TNT2 M64 32Mb AGP	249,
Asus V3800 TNT2 32Mb AGP TVR	409,
Asus V3800 TNT2-ultra 32Mb AGP DLX	449,
Asus V6800 GeForce 256 32Mb DDR	549
Asus V6800 GeForce 256 32Mb DDR DLX	669,
Asus V6800Pro GeForce 256 64Mb DDR DL	(769,
Asus V7100 GeForce2 32Mb	435,
Asus V7100 GeForce2 32Mb + TV-Out	465,
Asus V7700 GeForce2 GTS 32Mb DDR	779,
Asus V7700 GeForce2 Pure 64 64Mb DDR 1	.079,
Creative TNT2 32Mb M64 AGP	229,
Creative GeForce2 GTS 32Mb AGP	769,
Diamond Stealth III S540 16Mb AGP	149
Diamond Stealth III S540 32Mb AGP	199
Diamond Stealth III S530 8Mb PCI	129,
Diamond Stealth III 5540 32Mb PCI	199,
Diamond Viper II Z200 S3-2000 32Mb	295,
Matrox G400 32Mb DualHead AGP	399
Matrox G400 MAX 32Mb DualHead AGP	575,
GELUIDSKAARTEI	V

Creditye Journaliasier 120 FCI	27,
Creative SoundBlaster Live Player 1024	145,-
Creative SoundBlaster Live Platinum	485,-
Terratec SoundSystem DMX X-Fire 1024	145,-
Terratec SoundSystem DMX	299,-
Diamond Monster Sound MX400	159,-
	375,-
Diamond Rio PMP 500 MP3 player 64Mb	659,-

SPEAKERSETS

Labtec Spir	1 50 speakerset	49,
Labtec Spir	1 60 speakerset	79,
Labtec Spir	170 speakerset	89,-
Labtec LCS	-2414 + subwaofer	125,
Labtec LCS	-2514 4P. Surround + subw	169,
Labtec AP)	(4620 + subwoofer	329,
Creative P	CWorks FPS1000	189,
Creative P	CWorks FPS2000 Digital	335,
Creative D	esktop Theater 2500 (5.1)	559,
Philips MM	\$140 speakerset, 120 watt	69
Philips MM	S240 speakerset, 180 watt	95,
Philips MM	S320 speakerset, 600 watt	225,
	DOM CDELED	

Cyberdrive 48-speed IDE	105
Cyberdrive 52-speed IDE	119
AOpen CD-948E 48-speed IDE	99
AOpen CD-952E 52-speed IDE	115
Asus CD-S500 50-speed IDE	125
Plextor PX-40TSI, 40-speed SCSI	229

DVD SPELERS

Asus DVD-E608 8x40x IDE	299,-
AOpen DVD 16x40x IDE Slot-in	439
Samsung DVD-Rom 12x40x IDE	399
Pioneer DVD-Rom 16x40x IDE	395,
Creative Blaster Encore 12x +MPEG2	599,
Toshiba SD-M1402 12x40x IDE	359,

CD-REWRITERS

Philips PCRW804K 8x4x32 IDE KIT	479
HP CDwriter plus 9150i 8x4x32 IDE	599
HP CDwriter plus 9510i 12x8x32 IDE	659,-
HP CDwriter plus 9600si 12x8x32 SCSI	799,
Plextor PlexWriter 8x4x32 IDE	499,-
Plextor PlexWriter 12x10x32x IDE	685,-
Plextor PlexWriter 12x4x32x SCSI	819,-
Toshiba Writer+DVD 4x4x4x24x IDE	659,-
AOpen Writer+DVD 4x6x4x24x IDE	849,-
Freecom 4x4x24 Portable CD-Writer	619,-

MODEMS

E-Tech Bullet 56K PCI/extern	79, / 135,
E-Tech Bullet 56K USB extern	119,
E-Tech Dolphin ISDN adapter PCI	85,
Diamond Supra 56K PCI/extern	79, / 279,
Diamond Supra MAX 56e USB	179,
Diamond Supra memory extern	279,-
Dynalink 1456PL 56K PCI	89,-
Dynalink 1456UR 56K USB	149,-
Dynalink 1456HR2 56K ISA	149,-
Dynalink 1456ER2 56K extern	175,-
Dynalink IS64PH ISDN adapter PC	1 75,-
Dynalink 128PU+ ISDN adapter L	ISB 169,-

BEHUIZINGEN

AOpen Miditower ATX 235w grijs/blauw AOpen Bigtower ATX 300w grijs/blauw	
Penguin Miditower ATX, 250w	189,
Penguin Bigtower ATX, 250w	249,

PRINTERS Ned. uitvoering

HP DeskJet 640C, 6ppm	239,
HP DeskJet 840C, 8ppm	325
HP DeskJet 843C, 9ppm	375,
HP DeskJet 930C, 9ppm	459
HP DeskJet 950C, 11ppm	649,
HP DeskJet 970Cxi, 10ppm, USB	829
HP DeskJet 1220C, 11ppm	1.135,
HP DeskJet 2000C, 10ppm	1.025,
Epson Stylus Color 480, 4ppm	215,
Epson Stylus Color 670, 5ppm	285,
Epson Stylus Color 760, 6ppm, USB	399
Epson Stylus Color 860, 9ppm	515,
Epson Stylus Color 900, 12ppm, USB	699
Epson Stylus Color 1160, 9ppm	1.029,
Epson Stylus Photo 870, 7ppm	689,
Epson Stylus Photo 1270, 9ppm	1.149,
Lexmark Z11 Color Jetprinter, 4ppm	189,
Lexmark Z32 Color Jetprinter, 7ppm	235
Lexmark 742 Color Jetnrinter 10nnm	379

Lexmark Z52 Color Jetprinter, 15ppm 429, SCANNERS

HP ScanJet	3400C,	600x600dpi	259,
HP ScanJet	4300C,	USB, 600x1200dpi	339
HP ScanJet	5200C,	USB/parallel, 600x1200d	489,
HP ScanJet	5370C,	USB/parallel, 600x1200d	579
AGFA Snap	Scan 12	12P, parallel, 600x1200d;	249
		12U, USB, 600x1200dp	
AGFA snons	con Tou	ch SCSI 600v1200dmi	319

Alle PC-systemen worden door ons op maat geassembleerd uit A-kwaliteit onder-delen en zijn scherp geprijsd. De hiernaast genoemde systemen zijn slechts voor-beelden. Iedere gewenste configuratie kan worden geleverd, wij adviseren u graag over een pc op maat.

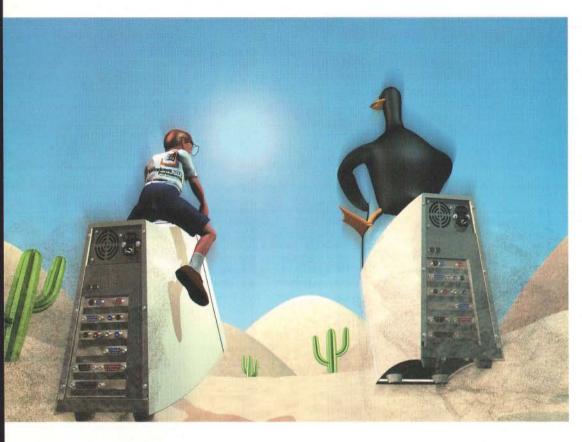
OPENINGSTIJDEN VERKOOP EN SHOWROOMMa t/m Do: 9.30u-18.00u, Vrij: 9.30u-21.00u, Za: 9.30u-17.00u

U vindt ons in Bergschenhoek op het industrieterrein Weg en Land, gelegen nabij

Informatique levert uitsluitend A-kwaliteit! Bovengenoemde artikelen zijn slechts een greep uit ons assortiment. Ons complete assortiment met de actuele prijzen is te vinden op onze internet-site: www.informatique.nl.

Wij verzenden door heel Nederland, verzendkosten vanaf f17,50

Alle **prijzen zijn inclusief btw** en onder voorbehoud en kunnen wijzigen als gevolg van marktontwikkeling en/of dollarkoers.



Jürgen Schmidt

Strijd der giganten

Windows 2000 en Linux 2.4 als webserver getest

Hebben de Linux
ontwikkelaars in de nieuwe
kernel-versie eindelijk de
problemen met
multiprocessor-systemen
weten op te lossen?
Kan Windows 2000
inderdaad voorbij de
magische grens van vier
processors? En uh, welk
systeem is nu eigenlijk de
beste webserver?

Afgelopen jaar legden uitgerekend de paradepaardjes van de open source-gemeenschap het af tegen de concurrentie uit Redmond volgens de Minderaftbenchmarks. Op multiprocessor-systemen met meerdere netwerkkaarten kon Apache onder Linux niet tippen aan de Internet Information Server (IIS) van Windows NT.

Uit eerdere tests in het c't-lab bleek weliswaar al dat de Mindcraft-benchmarks niet echt representatief waren voor de realiteit, maar ze hebben wel een aantal principiële gebreken in de Linux-kernel aan het licht gebracht: Linux heeft in kernelversie 2.2 grote problemen met multiprocessorsystemen waar de belasting voornamelijk door I/O-verkeer bepaald wordt. In plaats van te profiteren van extra processors, werd de performance er juist lager door. Dit werd nog erger toen er extra netwerkkaarten werden ingebouwd. Maar de tests lieten ook zien dat de ontwikkelaars al werkten aan een oplossing voor de problemen. Aan de andere kant kon Windows NT Linux weer niet bijhouden bij de op de praktijk gerichte tests, bijvoorbeeld met CGI-scripts.

De volgende generatie

In de tussentijd is er het nodige gebeurd. Windows 2000 heeft NT opgevolgd en Linux-kernel 2.4 is in ieder geval al als betaversie (2.4.0-testx) beschikbaar en deze moet nog dit jaar verschijnen. Bij de high-endsystemen met Intel-hardware hebben bovendien de achtprocessorsystemen aardig de overhand gekregen. En die stellen nog hogere eisen aan de schaalbaarheid van de software. De hoogste tijd dus voor een nieuwe test.

Als hardware is een Primergy K800 van Fujitsu Siemens gebruikt, die door de fabrikant als dual-boot-systeem werd geconfigureerd met Windows 2000 Advanced Server en SuSE 6.4. Het systeem was uitgerust met acht Pentium III Xeon processors (550 MHz, 2MB L2-cache) en 8GB RAM. Een Mylex RAID-controller (DAC1164P), die op vier Seagate-schijven (20GB ST39102LC) twee RAID-5-volumes beheerde, moest ervoor zorgen dat de performance

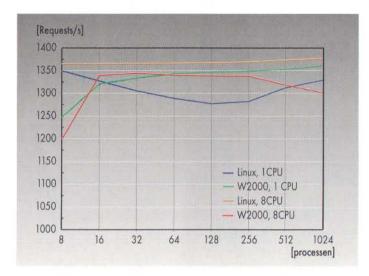
van de schijven optimaal werd benut. De desbetreffende systemen bevonden zich op gewone SCSI-schijven van hetzelfde type.

De 2.2 kernel-upgrade naar versie 2.4 (2.3.99preX) veroorzaakte wat problemen op de server. De driver voor de RAIDcontroller heeft bijvoorbeeld een bug, die regelmatig leidde tot een beschadigd bestandssysteem. Dit werd pas in kernel 2.4.0-test1 verholpen. Alle Linux-tests werden met kernel 2.3.99pre9 uitgevoerd. Alleen de belangrijkste testen hebben we nog een keer gecontroleerd met de 2.4.0-test1 distributie. Dat leverde echter geen significante verschillen op.

De verbinding met het netwerk werd gevormd door maximaal vier fast-ethernerkaarten (type Intel Etherpro 100). De andere kant van het netwerk werd gevormd door acht computers, die met Pentium cpu's (vanaf 500 MHz) waren uitgerust en met 100 MB/s (full duplex) aan de switch hingen. Alle clients hadden een speciale gepatchte kernel (versie 2.3.99 pre7). De computers werkten gedurende de hele test van vier weken zonder klagen.

Als testprogramma hebben we een doorontwikkelde versie van getwww gebruikt, die nu ook met keep-alive-verbindingen overweg kan. De broncode en een voorgecompileerde versie van deze tool vind je op ftp.fnl.nl (gwww-11.tgz). Het programma creëert op elke computer maximaal 128 processen, die in één keer de websites van de eerder genoemde server haalden. Verdeeld over de acht probeerden client-computers dus 1024 zelfstandige programma's tegelijkertijd hun aanvragen aan de Siemens-computer kwijt te kunnen. Tenzij anders vermeld, maakte de server daarbij gebruik van één netwerkkaart (net als de meeste webservers in de praktijk).

Als webserver werd een zelf gecompileerde Apache 1.3.12 gebruikt, waarbij de bovengrens voor het aantal processen naar 512 werd verhoogd. Onder Windows 2000 leverde de al geïnstalleerde Internet Information Server 5.5 de websites af. Beide systemen moesten het zonder intensieve tuning doen. Alleen de begrenzende systeemparameters die fouten veroorzaakten,



De verschillen tussen de besturingssystemen en tussen één CPU en SMP liggen beneden de 10 procent en zijn dus verwaarloosbaar.

zoals het aantal processen bij Apache en de ListenBacklog-Queue, werden aangepast. Uit experimenten waar met de verschillende optimalisaties werd gespeeld, zoals die bijvoorbeeld voor SPECweb99-tests zijn gedocumenteerd [1], bleek dat de invloed hiervan op de resultaten minder dan 10 procent was.

Statische pagina's

De tests met statische websites bevestigen de resultaten uit onze eerdere tests. Voor dit soort websites is één processor voldoende om een 100 MB-verbinding volledig te belasten. Daarbij hoeven de sites namelijk alleen maar uit de cache van het systeem te worden opgehaald en moeten ze dus compleet in het hoofdgeheugen passen. Zowel Linux als Windows 2000 behaalden met pagina's van 8 kB een overdrachtssnelheid van bijna 11 MB/s en waren daarmee maar een klein beetje langzamer dan via een ftp-verbinding. In tegenstelling tot de vorige test bereikte Linux dit resultaat nu ook in de SMPmode met acht cpu's. Ook Windows 2000 vertoonde geen zwakke plekken (zie eerste grafiek).

Het enige opvallende is de langzamere stijging van de Windows-curves, die ook in een test met maar één pagina werden bevestigd. Hierdoor zijn caching-effecten uit te sluiten. Het is dus waarschijnlijker dat een grotere overhead bij de verbindingsopbouw of -afbouw de oorzaak is. Dit speelt bij meerdere gelijktijdig actieve verbindingen geen rol van betekenis meer.

Langzaam naar het doel

Normaliter hangen de servers en clients bij benchmarktests aan één switch, zodat de overdracht van de pakketten duidelijk onder de milliseconde ligt. In de praktijk hebben webservers echter met clients te doen die via een modem of met ISDN op het web zijn aangesloten. Daardoor heeft een pakket al naar gelang de kwalteit van de verbinding tussen de 10 en de 1000 ms nodig om de andere

computer te bereiken. Deze responstijden kunnen bijvoorbeeld met het programma ping worden achterhaald. Zelfs in een LAN is een ping-tijd van enkele milliseconden geen uitzonde-

ring.

Om dit te simuleren, hebben we op de clients een kernelpatch geïnstalleerd. Hierdoor werd de bewerking van binnenkomende pakketten met een wisselende hoeveelheid tijd vertraagd. Uitgaande pakketten worden niet vertraagd doorgestuurd, omdat de bijbehorende patch niet stabiel werkte. Het duurde tussen de 10 en 1000 ms voordat de server van de client een antwoord op een verzonden pakket terug kreeg. Dat de verbinding

asymetrisch vertraagd werd, zou eigenlijk geen grote invloed op het resultaat moeten hebben.

Uit de testresultaten blijkt dan ook dat de systemen bij extra vertragingen duide-

lijk later tegen de grenzen van de netwerkverbindingen aanlopen. Met een vertraging (delay) van 1000ms blijven beide systemen zelfs duidelijk onder deze

De Primergy K800 van Fujitsu Siemens is representatief voor de highend servers op basis van Intel-hardware.

Ook met twee netwerkkaarten worden de resultaten begrensd door de bandbreedte van de netwerkkaarten. Pas bij vier netwerkkaarten buigen de curves af. Alleen TUX presteert ideaal (zie kader).

grens. In deze configuratie bereikte Apache overigens voor het eerst de meegecompileerde, maximaal haalbare grens van processen. Omdat elk afzonderlijk pakket één seconde nodig heeft om zijn doel te bereiken, kunnen de 512 processen niet meer de 1024 clients bedienen. Dit is misschien de oorzaak van de wat afgevlakte curve op blz. 41 onderaan. Voor de rest waren er ook in deze test geen opvallende verschillen tussen Windows 2000 en Linux. Beide konden deze taak zonder problemen aan. Ook hier speelde het aantal cpu's geen rol.

Brede oprit

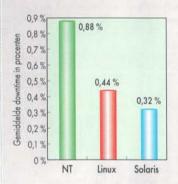
Omdat tot nu toe de resultaten voortdurend werden begrensd door de netwerkverbinding, hebben we de bandbreedte uitgebreid door extra netwerkkaarten in de server te plaatsen. Met twee 100 MB-kaarten konden zowel Linux als Windows 2000 ongeveer twee maal zo veel aanvragen per seconde afhandelen dan met één kaart. Pas bij een bandbreedte van 400 MB per sec. komen de eerste grenzen om de hoek kijken. Beide systemen leverden maar net meer dan drie keer zoveel pagina's af als met één kaart. Dat dit in ieder geval bij Linux niet aan het besturingssysteem ligt, laat het resultaat van TUX zien. De curve daarvan blijft kaarsrecht omhoog lopen(zie ook kader: TUX: A Threaded Linux Web Server).



Webservers: stabiliteit en betrouwbaarheid

Bij de beslissing welk systeem beter geschikt is als webserver spelen criteria als betrouwbaarheid, veiligheid en stabiliteit een belangrijkere rol dan performance, zeker als de verschillen in performance, net zoals in onze test, maar een paar procent bedragen. Helaas is het niet eenvoudig om deze factoren betrouwbaar te meten.

Door bestaande systemen te bestuderen heb je echter wel een paar aanknopingspunten. Een c't-analyse bracht bijvoorbeeld aan het licht dat NT-ser-



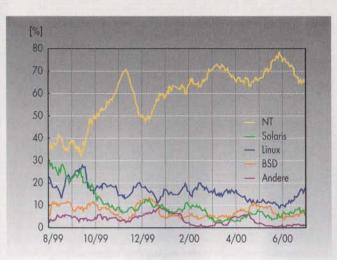
Bij de gemiddelde uitvaltijd per systeem in procenten doet Windows NT het duidelijk slechter dan de concurrentie (1 % is ca. 87 uur).

vers beduidend meer en langere uitvaltijden hadden dan Unixservers.

De laatste cijfers die een tijdspanne van vier maanden bestrijken, tonen een wat gecorrigeerd beeld. De gemiddelde duur van een uitval is bij NT wat gedaald en meer richting die van Unix gegaan. Maar het aantal uitvallen ligt nog steeds hoger bij NT dan bij Unix. Daarom is de gemiddelde uitvaltijd van een NT-server (0,88 %) nog altijd twee keer zo hoog als een Unix-server (0,44%). De Solaris-servers doen het nog beter met slechts 0,32%. De eerder gepresenteerde Windows 2000-resultaten zijn nog niet vertegenwoordigd, omdat het hierbij gaat om clusters met interne load-balan-

Het is nog moeilijker om kwantitatieve uitspraken over een systeem te doen. Het moge duidelijk zijn dat je zowel een Unix- als een Windows-systeem onveilig kunt configureren. Maar ook hier leiden statistieken tot interessante conclusies.

Zo spiegelt de site www. attrition.org voor documenta-



Ca. tweederde van alle gehackte websites, die zijn te zien bij Attrition gebruikte Windows NT (volgens www.attrition.org).

tie-doeleinden alle sites die door hackers zijn verbouwd, waarvan dit bij de beheerders bekend is. Bovendien houden ze statistieken bij over het gebruikte besturingssysteem. Hiermee behaalt Windows NT met ca. tweederde van alle geslaagde hackpogingen een weinig benijdenswaardige eerste plaats.

Dit getal wordt pas echt pikant in combinatie met de Netcraftstatistiek, die beoordeelt welke server-software op welke websites draait. Het lijkt wel een spiegelbeeld van de Attritioncijfers. Hier domineert met meer dan 60% Apache. De Windows-server IIS komt niet verder dan 20%. De combinatie van deze gegevens biedt volgens ons genoeg basis voor een conclusie over de betrouwbaarheid van de gebruikte software.

Maar op echte webservers wordt de systeembelasting niet veroorzaakt door de aanvragen van statische pagina's, maar eerder door het maken van dynamische pagina's. Een van de meest gebruikte interfaces hiervoor is nog altijd het Common Gateway Interface (CGI), zodat een test met de CGI-performance hier niet mag ontbreken.

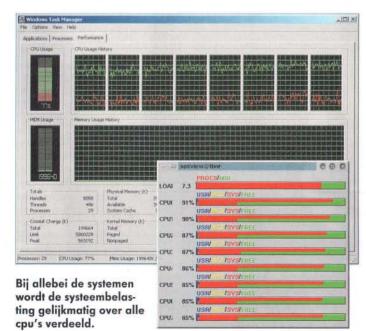
Op de server werd daarom een klein Perl-script geïnstalleerd. Dit genereerde onder andere de actuele omgevingsvariabelen. Elke oproep van de overeenkomstige URL resulteerde daardoor in een start van de Perl-interpreters (onder Windows 2000 ActiveState Perl), wat een behoorlijke systeembelasting tot gevolg had. Deze werd bij Linux zeer goed over de verschillende processors verdeeld, die hierdoor ook aan een sterke performanceverbetering bijdroegen. Vier CPU's leverden nog altijd driemaal zo veel pagina's als een machine met één processor. De extra cpu's van een systeem met acht processors leveren relatief maar weinig extra performance. Onder Windows 2000 kun je daarom maar beter uitwijken naar andere interfaces zoals Active Server

Pages (ASP), want de performance van de Common Gateway Interface staat niet ter discussie.

Databases

Steeds meer websites halen een deel van hun informatie uit databases. De HTML-code van een pagina bevat daarvoor meestal aanwijzingen in een scripttaal, die een verbinding met de database tot stand brengen. Via deze verbinding wordt een verzoek (request) aan de database gestuurd en de computer moet het resulterende antwoord dan weer in HTML omzetten. Onder Linux wordt meestal PHP gebruikt als scriptengine. Onder Windows worden meestal Active Server Pages (ASP) gebruikt.

Dit soort systemen kan eigenlijk niet rechtstreeks met een benchmark worden vergeleken. Het aantal parameters dat de resultaten kan beïnvloeden is



domweg te groot. Niet voor niets zijn de database benchmarks van de Transactions Performance Council (TPC) de meest omvangrijkste van hun soort. Bij een webserver test worden de metingen en de interpretatie nog eens extra gecompliceerd door de scriptengine en alles wat daarmee verbonden is.

Daarom is de hier gepresenteerde test ook slechts een maat voor de schaalbaarheid van de twee systemen. In de test werd een script gebruikt, dat uit een adresdatabase met 1100 records telkens 100 toevallig verdeelde records opvroeg, die volgens een tweede criterium gesorteerd moesten worden. Bij elke oproep van een webpagina werden andere records opgevraagd. Onder Windows 2000 lagen de gegevens in een SQL-serverdatabank. Als tegengewicht werd een "LAMP"-systeem gebruikt, dat bestaat uit Linux. Apache, MySQL en PHP 4.0. Waar de Microsoft-klant alleen voor SQL-server 7 in het eenvoudigste geval met vijf clients al circa 6000 gulden moet betalen, bestaat het LAMP-systeem volledig uit gratis software.

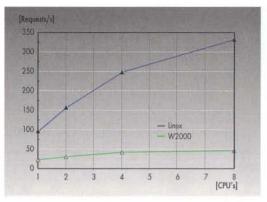
De tests laten zien dat je met een dergelijk systeem niet persé slechter uit bent qua prestaties. In tegendeel, het levert in de geschetste configuratie meer dan twee keer zoveel pagina's dan IIS met ASP of SQL-servers. De absolute getallen kunnen echter niet zomaar gegeneraliseerd worden. Een test met een andere database, die honderd keer zo groot was, keerde de verhoudingen al om. Plotseling leverde de Microsoft-software 33 antwoorden per seconde en LAMP nog maar 15. Met andere database-requests zou

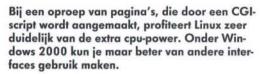
32

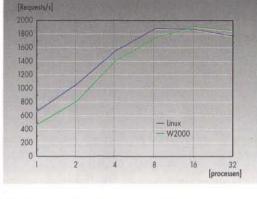
64

128

256







Hier liepen alle processen op één computer en haalden pagina's van 4 kB op. Windows 2000 bereikt het maximum duidelijk later dan Linux.

het resultaat weer anders kunnen ziin.

Uit de vorm van de curves in de grafieken zijn echter interessante conclusies te trekken. Het is ten eerste significant dat beide systemen bij een sprong van vier naar acht cpu's niet meer zo goed schalen als voorheen. Bovendien profiteert het LAMPsysteem meer van de extra rekenkracht, want de helling van de curve is aanmerkelijk steiler.

Tot slot moesten beide systemen nog een 24-uurs belastings-

180

160

140

100

80

60

40

20

test ondergaan. Daarbij verzochten de clients, de server voortdurend om aanvragen via alle vier de netwerkinterfaces. Ondanks de langdurige belasting, waardoor elke server in totaal meer dan 100 milioen aanvragen moest beantwoorden, traden zowel bij Windows 2000 als bij Linux geen fouten op.

Op basis van de hier gepresenteerde resultaten is het lastig om een winnaar uit te roepen. Het positieve van de tests ligt meer in het feit dat performan-

- Linux, Apache, MySQL PHP

W2000, IIS, ASP, SQL Server

6

ceverschillen in ieder geval geen rol van betekenis spelen als je moet kiezen tussen de twee systemen. Zolang de server geen GBit-verbinding heeft kunnen zowel Linux als Windows 2000 meer (statische) pagina's leveren dan het netwerk aankan. Bij de complexere Three Tier-systemen, bestaande uit database, middleware en web-server, zal de bottleneck evenmin bij de server liggen.

De Linux-ontwikkelaars hebben bij de bewerking van de werkelijk fantastisch kernel werk geleverd. In geen enkele test hoefde Linux meer zijn meerdere te erkennen in Microsoft. De nieuwe 2.4-kernel schaalt minstens zo goed als Windows 2000 en bij onze database-test zelfs beter -onafhankelijk van de soort systeembelasting.

Bij de aanmaak van dynamische pagina's schalen beide systemen met het aantal cpu's. De prestaties nemen lineair toe als het aantal processors verhoogd wordt naar vier, maar alleen als er geen andere factoren de bottleneck vormen, zoals de netwerkbandbreedte. Als je meer dan vier cpu's tot je beschikking hebt, neemt de prestatie niet meer lineair toe. Als je ook nog rekening houdt met de prijs, dan is het maar de vraag of de investering in zo'n systeem wel de moeite waard is.

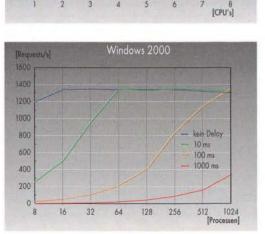
Ook bij de database-test tonen de curves vanaf vier cpu's een duidelijke knik. Tot en met 4 cpu's schalen de systemen behoorlijk goed.

10 ms

100 ms

1000 m

512 102-[Processen]



Als je de pakketten vertraagt over het netwerk stuurt, zoals dat in de praktijk bij verbindingen meestal het geval is, bereiken de systemen pas aanmerkelijk later hun maximale prestatieniveau.



- [1] SPECweb99 Resultaten: http://www.specbench.org
- [2] TUX:www.redhat.com/ mingo/~TUX

1400

1000

800

600

400

200

TUX: A Threaded Linux Web Server

Wanneer een webserver de maximale bandbreedte van MB/s moet kunnen gebruiken, komt het aan op milliseconden. Een verandering van cpu bij de bewerking van gegevens is net zo ongewenst als het onnodige rekenwerk. En bij een reguliere webserver als Apache op een SMP-systeem met verschillende netwerkkaarten zijn er tal van mogelijkheden om de tijd te verdoen. Linux 2.2 heeft bijvoorbeeld geen mogelijkheden om afzonderlijke interrupts of threads door een cpu te laten afhandelen. Zo kan het voorkomen dat een interrupt voor een aankomend datapakket op een andere cpu terechtkomt, dan de cpu waarop het wachtende proces loopt. Het gevolg is een hele rij van cache-misses bij de overdracht van data.

Weliswaar komen statische websites meestal uit de pagecache van het besturingssysteem, toch moeten ze voor het antwoord op een HTTPrequest meerdere keren worden gekopieerd. Eerst naar het geheugengebied van de webserver, daarna weer in de kernel-space voor de behandeling door de TCP/IP-stack. En uiteindelijk moet deze voor elk pakket een checksum op basis van alle gegevens berekenen. Ook als het systeem ze voor de honderdste keer verstuurt.

De kernel-server

Al deze gebreken worden door TUX, een totaal ander ontwerp van Ingo Molnar, verholpen. De webserver is op een kernelmodule gebaseerd, dat de complete bewerking van HTTP-requests kan afhandelen. (1.0 en 1.1, inclusief "keep-alives"). Om een complex protocol als HTTP uit performance -overwegingen in de kernel te implementeren is niet zo vreemd als dat het op het eerste gezicht lijkt: NFS bezorgt een kernel-module al langer tijd betere doorvoerresultaten.

Om de gegevens zo snel

mogelijk af te leveren wordt door TUX een zogenaamde zogenaamde object-cache gebruikt, waarin een zo groot mogelijk deel van een HTTPreplies worden bewaard, zodat het de TCP-pakketten zo snel mogelijk via DMA naar de netwerkkaart kan versturen. Deze object-cache bevat onder andere de TCP-checksums voor de websites in de cache.

Naast de puur statische sites die TUX helemaal zelf kan bewerken, biedt het een serie interfaces aan om ook aanvragen voor dynamische pagina's terug te kunnen sturen. Op die steeds op dezelfde cpu loopt. Het systeem leidt dan alle interrupts, die van de desbetreffende netwerkkaart afkomen, naar deze cpu. Op die manier kan de bewerking van de gegevens met een minimale overhead worden afgehandeld. De daarvoor noodzakeliike kernel-uitbreidingen zijn inmiddels ook in kernel 2.4 ver-

In het testlab van c't konden wii als eerste en exclusief een pre-release van de kernel-webserver testen. De resultaten zijn indrukwekkend. Bij alle tests met statische websites

In toekomstige TUX-versies moeten deze beperkingen verholpen worden. Revanche voor

hoofdzakelijk aan het feit dat

alle CGI-processen de proces-

sor-binding van de TUX-thre-

ad hebben geërfd en daardoor

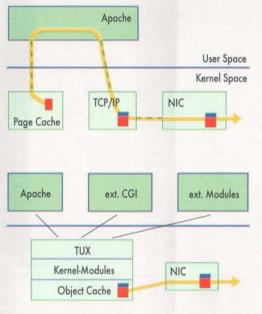
tot een cpu waren beperkt.

Mindcraft

Inmiddels heeft Dell verschillende SPECweb99-resultaten voor TUX bij de Standard Performance Evaluation Corporation ingevoerd [1]. Met deze resultaten overtreft TUX alle andere systemen. Op een vierprocessor-systeem verwerkt het per seconde 4200 aanvragen en dat zijn er bijna drie keer zoveel als Windows 2000 met IIS op vergelijkbare hardware. De achtprocessor-server van Dell zette met bijna 6387 aanvragen per seconde een absoluut record, dat de recordhouder, een RS6000-systeem met acht Power3-cpu's, gemakkelijk op afstand hield. Die haalde maar de helft van deze waarde, dus 3216 requests per seconde.

De benchmark-suite SPECweb99 bestaat, in tegenstelling tot de voorloper SPECweb96 en de door Mindcraft gebruikte test, uit een mix van dynamische en statische websites, zodat de resultaten toch een bepaalde zeggingskracht hebben. Dit betekent nog niet dat alle andere systemen nu uitgeband kunnen worden.

De kernel-webserver heeft eerder iets van een formule-1wagen, die door extreme specialisatie absolute topprestaties levert. Geen mens zou op het idee komen om Hakkinens' zilveren pijl voor het rondsturen van post te gebruiken. Maar met een beetie geluk kunnen toekomstige server-generatie van het innovatieve ontwerp van TUX te profiteren. Sinds eind augustus is de complete brontekst van TUX 1.0 van [2] te downloaden.



De hier weergegeven routes voor een statische HTMLpagina zijn weliswaar vereenvoudigd, maar ze laten wel zien dat TUX de gegevens directer kan aanleveren dan een gewone webserver.

deze manier kan TUX externe programma's via de Common Gateway Interface (CGI) starten, die dan natuurlijk ook als user-processen werken. Externe modules kunnen óf in de kernelmodus lopen (riskant, maar wel snel) of als user-proces (veiliger, maar ook langzamer). En tenslotte kan TUX aanvragen, die hij niet zelf aankan, doorsturen aan een gewone server (bijvoorbeeld Apache), die op een andere poort loopt.

Als TUX ideaal is geconfigureerd start het voor elke netwerkkaart een eigen thread,

was TUX duidelijk sneller dan de concurrentie (zie grafiek op blz 39). Hoewel de verschillen tussen Apache en IIS met een of twee netwerkkaarten nog marginaal waren, schaalde TUX ook met vier netwerkkaarten nog zonder problemen. Voor de kernel-webserver was de bandbreedte blijkbaar de enige limiet. Per netwerkkaart (4X100 MB/s) werd circa 11MB/s aan bruikbare data doorgegeven.

Bij de aanroep van een Perlscript via CGI liep de performance terug als je die vergelijkt met Apache. Dat lag



CREATIVE SOLUTIONS FOR THE DIGITAL ECONOMY



De ICT-specialisten van Netcast werken elke dag aan technologie die de motor is van de digitale economie. Voor de uitbreiding van onze technologie-teams zoeken we de beste mensen op hun vakgebied, of het nu om infrastructuur, Internetapplicaties of product-analyses gaat. We hebben geen doorsnee banen, dus we zoeken geen doorsnee mensen. Wanneer je tot in je botten gemotiveerd bent om met de beste mensen in multidisciplinaire teams aan de meest uitdagende projecten te werken, moet je contact opnemen met Netcast. Voor jouw eigen aandeel in de Nieuwe Economie.

Internet Software Engineer

Bij Netcast ontwikkel je in een klein team in een paar maanden tijd grote websites. Als je wilt kun je doorgroeien naar een functie als projectleider of consultant. Een Internet Software Engineer heeft bij voorkeur ervaring met meerdere van de volgende talen en technologieën: Javascript, SQL, HTML, VB-script, ASP, Livewire, Broadvision en StoryServer.

Internet Applicatie Beheerder

Netcast Facilities verzorgt de hosting van complexe en grote web sites. We combineren technologieën als ASP, Livewire, StoryServer en Broadvision met databases als SQLServer en Oracle. Heb je ervaring met applicatiebeheer en lijkt het je leuk om deze systemen "in de lucht" te houden, dan willen we graag met je praten.

Internet Product Researcher

Bij Netcast introduceren we vaak nieuwe technologieën. Het kan hier gaan om bijvoorbeeld nieuwe programmeertalen, nieuwe tools of nieuwe features van bestaande systemen. Het onderhouden van contact met onze leverancier is van groot belang. Voor dit werk zoeken wij een product researcher. Deze functie vraagt om iemand die vele talen en tools gezien heeft, met name op Internet gebied.

Internet Projectleider

Als projectleider geef je sturing aan een team van ontwikkelaars. Samen met onze afdelingen Concept & Design en Facilities bouw je in enkele maanden tijd grote websites. Vaak werk je aan meerdere projecten tegelijk. Ervaring met Internetprojecten is een pré, maar niet een vereiste. Als je een brede IT-achtergrond hebt willen we ook graag met je praten.

Theo van Dongeren, Senior Software Engineer

'To me, quality is an all-or-nothing proposition.

Pure excellence, that's what we aim for.

Nothing less.'

talent | focus | creativity | relevance | speed | control | complexity | team | simplicity | excellence

Peter Siering

Millennium-meting

Windows Millennium Edition — cijfers en gegevens



Microsoft gaat met
Millennium, de opvolger
van Windows 98, niet over
één nacht ijs. De productie
van de Amerikaanse
Windows-cd begon al in
juni. Het nieuwste
Microsoft-product zal op
14 september wereldwijd
op de markt komen - op
dezelfde dag als deze c't.
De Release To Manufacturer van de Amerikaanse
versie kon al uitgebreid
laten zien wat hij waard is.

Eigenlijk kan de Windows Millennium Edition (ME) die we tijdens het schrijven van dit artikel ter beschikking hadden nog niet helemaal als product bestempeld worden omdat het tenslotte pas op 14 september te koop is. Toch verschenen de eerste downloads op internet al enkele dagen na de productiestart van de Amerikaanse versie. Officieel hebben tot dusver alleen de bètatesters de definitieve code gekregen. Zelfs de anders goed verzorgde abonnees van het Microsoft Developer Network (MSDN) moesten wachten tot augustus. c't had de beschikking over de definitieve Amerikaanse versie van ME. die Microsoft naar de bètatesters heeft verstuurd. De uiteindelijke Nederlandse release kwam helaas op de redactiedealine binnen waardoor we er maar een heel korte blik op hebben kunnen werpen. Wat we zagen was dat er in ieder geval definitieve versies van IE 5.5. en mediaplayer 7 in zaten.

Windows ME is de opvolger van Windows 98 Second Edition. Het moet alle vorige versies van 9x aflossen en zal vanaf dat moment dus ook bij een nieuwe pc met een Windows-licentie geleverd worden, net zo als dat destijds bij de tweede uitgave [1] het geval was. Een nieuwe MElicentie zal 600 gulden gaan kosten, een upgrade vanaf Windows 9x fl 299,-. Tot de kerstdagen zal Microsoft je zelfs proberen te verleiden om tot een upgrade over te gaan door een speciale prijs van 149 gulden.

Waar komt het vandaan?

Technisch gezien gaat het bij ME om een consequente voortzetting van de mechanismen die ooit met Windows 3.0 werden geïntroduceerd. Maar daar wil Microsoft blijkbaar niet echt meer aan herinnerd worden, anders had men het product waarschijnlijk Windows 00 of Windows 98 derde uitgave genoemd. In plaats daarvan heeft Microsoft gekozen voor 'ME'. Probeert het bedrijf de potentiële koper zand in de ogen te strooien aangaande de interne kwaliteiten? In de VS vind je in ieder geval recensies van ME, waarin beweerd wordt dat het stabieler loopt, omdat het geen DOS, respectievelijk geen Real Mode meer nodig heeft, hetgeen absoluut onwaar is.

Als je de ontwikkeling sinds Windows 3.x hebt gevolgd en met name de introductie van Windows 95, zullen dit soort uitlatingen je bekend in de oren klinken. Toen al beweerde Microsoft dat het ' 32-bitbesturingssysteem' geen DOS nodig had. Andrew Schulman bewees echter in zijn boek [2] dat deze uitspraak hooguit hetzelfde waarheidsgehalte heeft als destijds voor Windows 3.0. De methodiek die Schulman toen gebruikte om dat te onderbouwen, kan precies hetzelfde op ME worden toegepast. DOS blijkt uiteindelijk hier en daar toch nog een rol te spelen.

De eigenlijke "verbeteringen" van het zogenaamde weglaten van DOS komen er ook bij ME op neer dat DOS grotendeels voor de gebruiker wordt verstopt. De DOS-Box voor het uitvoeren van DOSapplicaties onder Windows bestaat nog steeds. Microsoft heeft ME echter de mogelijkheden ontnomen om in plaats van de grafische interface alleen de prompt te starten (met F8) en om Windows af te sluiten naar de MS-DOSmode. Ondanks alles moet ME toch DOS gebruiken om op te starten, ook later maakt het er af en toe gebruik van, bijvoorbeeld bij het DOS-compatibele op PSP-gebaseerde procesbeheer en bij de tijd- en datumfuncties. Verder houdt het veranderingen aan de DOS-eigen startbestanden config.sys en autoexec.bat in de gaten. En dat is natuurlijk niet voor niets.

Waarom de softwaregigant dit niet wil onderkennen en zich in deze bochten wringt. heeft waarschijnlijk twee redenen: enerzijds wil hij de oudbakken reputatie van zich afschudden anderzijds en waarschijnlijk het supportintensieve deel van het systeem kwijt raken - tenslotte is het met DOS-drivers gemakkelijk een 9x-installatie flink onderuit te halen, wat problemen kan veroorzaken bij het afsluiten of een permanente beschadiging oplevert. Met ME wordt daarentegen het leven voor "DOS -software"aanbieders moeilijker (bijvoorbeeld speciale utilities als disk-imaging-software of systeemuitbreidingen die bij de start al op DOS-level werken, en virusscanners. Zij hebben allen DOS af en toe nodig)

Waar gaat het heen?

Uiteindelijk levert Microsoft hiermee een belangrijk voordeel ten opzichte van Windows 2000 in. De NTopvolger die in februari op de markt kwam en toen vanwege zijn naam menigeen in verwarring bracht (omdat het niet duidelijk was of het om de 98opvolger ging) heeft een nogal gebrekkige DOS-emulatie. Deze wil niet zoals in 9x alles mogelijk maken, maar gaat daarentegen geen compromissen aan, die ten koste van de systeemstabiliteit zelf gaan. Bij ME wordt er daarentegen nog alles aan gedaan DOS-applicaties (hoewel voortaan alleen in de DOS-Box onder Windows) zo soepel mogelijk uit te voeren.

Zoals Microsoft de laatste tijd vaker heeft bevestigd, zal ME het laatste Windows zijn dat gebaseerd is op de Windows-3.x-techniek; een combinatie uit 16- en 32-bit-code. Het is de bedoeling dat vanaf 2001 niet alleen het systeem voor privé-gebruikers maar ook het systeem voor bedrijfsklanten met een en dezelfde 32-bit-techniek wordt aangeboden, namelijk die van Windows NT, respectievelijk 2000

– naar DOS zal dan waarschijnlijk niemand meer vragen. Een eerste betaversie van 'Whistler', zo luidt de codenaam, moet voor een klein groepje testers (waarschijnlijk vooral voor geselecteerde softwareontwikkelaars) al beschikbaar zijn. Het is de bedoeling dat van deze 'Windows 2001' in de toekomst in twee versies worden aangeboden: 'Personal' voor consumenten en 'Professional' voor professionals.

Whistler moet voor het eerst onderdelen van '.NET' omvatten, Microsofts jongste poging internet en 'nieuwe appliances' zoals PDA's. MP3-players en mobiele telefoons met elkaar te verbinden. Door middel van de informatie die onlangs op een ontwikkelaarconferentie over .NET en op een speciale bijeenkomst voor analisten en pers werd vrijgegeven - onderneemt Microsoft nog een poging het internet voor haar karretje te spannen: met open standaards en de daarop gebaseerde aantrekkelijke tools voor ontwikkelaars hoopt men Windows als platform vaste grond te bieden. Of de Amerikaanse justitie dit in het kader van het proces tegen Microsoft zal weten te verhinderen, zal nog moeten blijken.

ME zelf is al een provocatie voor justitie. Samen met de Internet Explorer 5.5 bundelt Microsoft hierin software voor audio- en videostreaming, de Media Player 7 en primitieve software voor videomontage; Movie Maker. De softwaregigant heeft het internet ook in veel kleine toepassingen met zijn nieuwe product verwoven: spellen voor meerdere internetgebruikers, een online-hulp die Microsoft-web-aanbiedingen implementeert en een automatisch updatemechanisme via internet. Dat is niet in overeenstemming met de in het proces opgelegde, weliswaar opgeschorte, bepalingen.

Wat doet het?

Maar laten we alles even goed op een rijtje zetten: op de c't-testbank moest de definitieve ME-versie laten zien wat er 'cijfermatig' ten opzichte van de voorganger is veranderd en Als je een kaal DOS wilt gebruiken kan dat in Millennium aleen met een speciaal gemaakte startdiskette.

hoe het zich naast grote broer Windows 2000 staande weet te houden. Als vergelijkend systeem werd gebruik gemaakt van een pc met P3-B-F-mainboard van Asus, 450-MHz-Pentium-III en 128 MB RAM. De systemen werden elk op een 4 GB grote IDE-partitie met FAT32-bestandssysteem geïnstalleerd. ME heeft het meeste tijd nodig voor de installatie op de harde schiif: rond de 35 minuten; de Second Edition was al in 20 minuten geïnstalleerd. Windows 2000 had 30 minuten nodig.

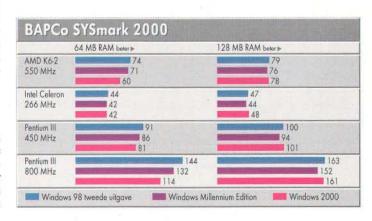
Terwijl de Second Edition slechts 220 MB ruimte op de schijf nodig heeft, slokt ME zo'n 500 MB op, 2000 sluit de rii met 850 MB. De door Microsoft naar verluid verbeterde starttijd van ME valt op de testcomputer met maar 13 seconden nauwelijks beter uit dan de 15 seconden van de Second Edition. Windows 2000 heeft daarentegen 40 seconden nodig voordat het aanmeldingsvenster verschijnt. Als je de plusminus 15 seconden, die het systeem-BIOS nodig heeft om de pc op de start van het besturingssysteem voor te bereiden daarbij optelt, vallen de twee seconden, vergeleken met de 30 seconden starttijd nog min-

De verhouding van de starttijden verandert ook nauwelijks als je extra software installeert. Noch Office 2000 noch het als



Windows-rem te boek staande Corel Draw met - ondanks waarschuwing van het setupprogramma - meer dan 50 geïnstalleerde fonts, veranderen de verhoudingen: ME start steeds een paar seconden sneller. Van een duidelijke verbetering was echter in geen geval iets te merken. Zelfs de verandering van de geheugenuitbreiding naar 32 en 64 MB zorgde niet voor essentiële afwijkingen. De optimalisatie van Microsoft, om delen van het Register pas later te laden, levert blijkbaar weinig tijdwinst op.

Naast deze startexperimenten lieten we de BAPCo SYSmark 2000 en enkele spelbenchmarks op de tweede uitgave, ME en Windows 2000 los. Als testsystemen werd gebruik gemaakt van pc's op basis van het Asus-P5A-board met AMD's 550-MHz-K6-2 en op basis van het Asus-P3B-Fboard. Het P3B-F-board werd afwisselend met een 266-MHz-Celeron, 450-MHz-Pentium-III en 800-MHz-Pentium-III-Coppermine uitgerust. De in totaal vier testsystemen waren elk een keer van 64 en een keer van 128 MB RAM





ME biedt de standby en rusttoestand alleen aan als alle drivers meewerken.

voorzien. De Coppermine-processor voorzagen we voor elke testrun bij wijze van proef ook van 256 MB hoofdgeheugen. Als schijf diende een model van IBM (DPTA 372050) met IDE-interface, de grafische kaart was een TNT2 Ultra.

Dit willen we al vast over de SYSmark 2000 kwijt: bij het verschijnen van een nieuwe Windows-versie komt fabrikant MadOnion normaal gesproken met aanpassingen, zo ook voor ME. Pas door het installeren van de correcties konden we SYSmark 2000 tot een regelmatige medewerking onder ME overhalen. In enkele disciplines, met name bij Microsofts Word 2000, ontstaan er onder ME ondanks de

correctie sterke schommelingen tussen de afzonderlijke resultaten. Deze hebben echter geen extreme gevolgen voor het uiteindelijke resultaat – we willen het alleen voor de volledigheid even melden.

Vergeleken met zijn voorganger en met Windows 2000 slaat ME zich goed door de SYSmark 2000. Het loopt nauwelijks langzamer dan Windows 98 Second Edition en ietsje sneller dan Windows 2000. Dit is in ieder geval zo, zolang het desbetreffende testsysteem 64 MB RAM heeft. Bij 128 MB of een nog uitgebreidere geheugenuitrusting blijft ME daarentegen iets achter op zijn voorganger en Windows 2000. Van deze

afwijkingen zal evenwel nauwelijks wat te merken zijn. Het apart bekijken van de twee SYSmark-categorieën levert geen afwijkende resultaten op.

In de categorie 'Spellen', oftewel bij 3DMark, Quake 3 en Unreal is van de extra belasting die een nieuw systeem vaak met zich meesleept, niets te merken. ME laat zijn voorloper op sommige punten zelfs achter zich. De voorsprong is daarentegen klein maar daarom nog wel meetbaar, subjectief is hij echter meer waarneembaar. Bovendien heeft dit alleen betrekking op die ene, door ons gebruikte, grafische kaart. Windows 2000 is bij deze tests meestal de hekkensluiter; we stellen ons daarmee tevreden. ook al zouden er door intensief zoeken naar beter ondersteunde hardware misschien gunstigere resultaten behaald kunnen worden, hoewel de Nvidia-drivers nog tot de betere voor Windows 2000 horen ...

Wat vindt het?

De hardwareherkenning was bij alle Windows-versies tot nu toe een teleurstelling: zelf ME is niet voorzien van drivers voor de grafische kaart die in het eerste testsysteem werd gebruikt (Asus P3B-F), een inmiddels absoluut gangbare Matrox G400, ME en 2000 installeerde daarentegen wel zelfstandig de drivers voor de geluidskaart, een 'Soundblaster PCI 128'. Met de ondersteuning voor het powermanagement geeft Microsoft zichzelf een brevet van onvermogen. Elk van de drie Windows-versies leverde in eerste instantie een andere interpretatie ervan op.

In detail: de Second Edition deactiveerde elk power management, blijkbaar omdat het in de BIOS-setup niet was ingeschakeld. APM verscheen in het apparaatbeheer, de bijbehorende driver was echter niet actief. Pas na het inscha-

Frustratie voor bétatesters

Terwijl de Microsoft-bètatesters nog over talrijke serieuze fouten in de release Candidate 1 (RC1) en in US-RC2 berichten en om betere driver-ondersteuning smeekten, deelde het softwareconcern uit Redmond op 19 juni tot ieders verrassing mee dat Windows Millennium Edition ' released to manufacturing (RTM) ' was '... and we are pleased to announce the release of yet another fantastic operating system.'

Eigenlijk zag het er in juli 1999 nog tamelijk veelbelovend uit. Bij de aflevering van de eerste ontwikkelaarsversie heette het dat men een op moderne hardware en software afgestemd consumer-Windows wilde maken. De driver-chaos wilde men kanaliseren door 'Millennium' dezelfde drivers als Windows 2000 te laten gebruiken. Normen voor zulke uniforme drivers zijn er allang, bijvoorbeeld het Windows Driver Model WDM. Men wilde het

systeem stabieler maken door af te zien van neerwaartse compatibiliteit en Legacyapparaten. Millennium moest de gebruiker alle onderhoudstaken uit handen nemen en op multimedia, internet en mininetwerken geoptimaliseerd worden.

Dat had allemaal werkelijkheid kunnen worden, maar Microsoft stelde een releasedatum vast, die niet echt reëel was. Zo is Windows ME een conglomeraat geworden van betaversies: de nagestreefde gemeenschappelijke driver-bundel met Windows 2000 werd opgegeven, omdat er naar verluid voor veel apparaten geen bijbehorende drivers zouden bestaan. Aan het voorbeeld van de WDMdriver blijkt hoe wazig het Millennium-concept in veel gevallen is: AVM had volgens de normen van Microsoft, WDMdrivers voor zijn FRITZ!-kaarten, ook USB, voor Windows 2000 geleverd. Deze WDMdrivers, eigenlijk het ideaalbeeld van de gemeenschappelijke driver, werkten echter niet onder Windows ME. Er bestaan twee WDM-drivers, een voor Windows 2000, een voor ME. Veel drivers voor Windows 95 of 98 werken in Windows ME niet meer, bijvoorbeeld Creative SB Live Value, Creative Web Cam'n Go, Hauppauge WIN-DVB, Medion USB-Scanner en vele anderen.

Internet Explorer 5.5, hoofdbestanddeel van Windows ME, werd pas vier weken na de productiestart van de Amerikaanse versie van ME voltooid. De bèta die in ME zit heeft problemen met enkele Java-pagina's, gelukkig zit in de Nederlanse editie de final versie. Outlook Express 5.5 kan nog steeds niet met het gangbare formaat 'Quoted Printable' omgaan en beheerst nog steeds niet het correcte citeren en opmaken van mails en postings. Een nieuwe fout: voor elke posting, die een gebruiker in een newsgroup aanklikt, legt het een tijdelijk bestand in de internetcache aan. Deze bestanden moet je vervolgens met de hand wissen.

Ook het systeemherstel is nog niet goed ontwikkeld. Het slaat bestanden blijkbaar ondoordacht op. Zo wordt vaak de inhoud van de prullenbak 'beveiligd', als de gebruiker deze leegmaakt. Volgens welke criteria dit gebeurt, hebben we niet kunnen achterhalen. Hiermee worden dan door de gebruiker aangemaakte snapshots overschreven, die eigenlijk voor het herstel van het systeem bedoeld waren. De beveiliging van systeembestanden belemmert door zijn constante activiteit ook snel werken in Windows ME. De beveiliging van systeembestanden en systeemherstel kunnen alleen uitgeschakeld worden door het hele PC-Health-pakket te stremmen, dus van grote delen van het nieuwe hulp-systeem af te zien.

Twister The need for Speed!

Rijdt u langzaam over de digitale snelweg? Stap dan in op één van Mr. Twister's ISDN Adapters en het wordt Racen met een snelheid van 128.000 bits/seconde!

Bij u thuis, langs de weg of op kantoor, met Twister ISDN producten bent u altijd geslaagd. Snel geïnstalleerd en snel op het Internet. Vraag bij uw dealer daarom altijd voor Twister.



DOMOJA 128KISDNITA





Speeddemon ISDN adapters

- Plug & Play High speed ML-PPP 128K of PPP 64K
- CAPI 2.0 en NDIS Wan Miniport driver
- X.75, T.70NL, EFT, V.110, V.120 en HDLC transparant
- COM poort emulatie, Fax 14k4, Digitale antwoordapparaat
- Incl. RVS-COM LITE Win95, 98, NT4.0 & Win2000 compatible





10/100 ISDN 128K ROUTER

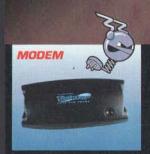
- Ethernet ISDN Static/ IP-sharing Router
- Ingebouwde DHCP Server en Native Firewall
- LAN-to-Internet tot 50 werkstations simultaan over 1 IP adres (NAT)
- LAN-to-LAN routing, Client-to-LAN (Remote Access)
- PAP, CHAP en ISDN Dialback beveiliging
- WAN poort: High speed ML-PPP 128K of PPP 64K met Bandwidth-on-demand
- LAN poort: 10/100-BaseT Ethernet UTP RJ-45 interface





PC-COMBO CARD 10/100 MBit LAN/56K MODEM

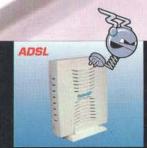
- PCMCIA 2.0 Type II Hot swapable!
- 10/100-BaseT Ethernet UTP RJ45 interface
- V.90 56K FAX-MODEM











KORTOM TWISTER, The Perfect Match for your PC!

Twister is een product van Xpert Data - Xpert Data B.V., Zandsteen 50, 2132 MR Hoofddorp, Telefoon: 020 - 446 78 99, Fax: 020 - 653 21 52, E-mail: Xpertdata@Xpertdata.nl Bel voor dichtsbijzijnde dealer.

kelen van de optie in de BIOSsetup werd de driver door het systeem geladen. ME implementeerde de driver daarentegen ondanks de in eerste instantie eveneens gedeactiveerde instelling in de BIOSsetup. Bij beide 9x-systemen was er geen sprake van een bruikbare rusttoestand, dat wil zeggen, van de mogelijkheid de systeemtoestand op de schijf te beveiligen en later te herstellen (suspend to disk) was geen spoor te bekennen.

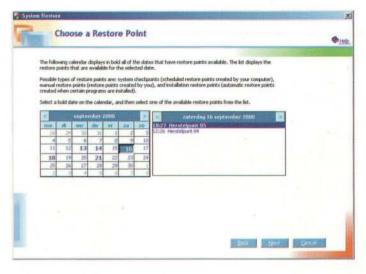
Alleen de standby-modus (in geval van twijfel: suspend to RAM) werd door beiden aangeboden - maar die wilde niet functioneren; het systeem ontwaakte direct weer. Uiteindelijk vonden we in de Windowsdirectory een bestand met de naam 'nohiber.txt', waarin stond dat de rusttoestand gedeactiveerd was, omdat hij niet samengaat met de geïnstalleerde Matrox-drivers (ondanks een goedkeuringskenmerk van de Windows-hardware Quality Labs). Na het verwisselen van de drivers tegen een door Matrox ter download klaargezette bétaversie verbeterde de situatie: ME bood in de energieopties een dialoogpagina over de rusttoestand aan, zowel de rusttoestand als de standby functioneerden met de nieuwe Matrox-driver.

Windows 2000 herkende daarentegen direct dat de pc voor ACPI geschikt was en installeerde dienovereenkomstig de daarvoor noodzakelijke drivers. Het stond op het systeem zowel suspend to RAM (S3) als suspend to disk (rustVia het systeemherstel kunnen ingrepen in de configuratie ongedaan gemaakt worden. Microsoft biedt geen omschakelen tussen verschillende configuraties.

toestand) toe - ook al waren er Matrox-drivers. Alleen de optie om bijvoorbeeld het toetsenbord in het kader van het energiemanagement als wekker te definiëren liet te wensen over: het activeren had tot gevolg dat het systeem zich compleet uitschakelde, in plaats van zoals voorheen de pc door het uitschakelen van de essentiële lawaaibronnen in ruime mate stil te leggen. Bij het volgende inschakelen boot het systeem dan op klassieke wijze.

Een paar cijfers: Windows 2000 heeft vanuit de standbymodus (suspend to RAM) tot aan het standaard verschijnenaanmeldingsbeeldscherm ongeveer 13 seconden nodig (na het aanmelden staan alle applicaties zoals voor het begin van de standby ter beschikking). Het in rusttoestand compleet uitgeschakelde systeem had voor een volledige systeemstart met Windows 2000 bruto 34 seconden nodig, dus inclusief 15 seconden voor zelftest en dergelijke. Als pure starttijd blijven 19 seconden over. Ook ME is wat dat betreft niet echt sneller.

Uiteindelijk blijkt hieruit enerzijds dat alle uitspraken



van Microsoft over de starttijd van ME meer wens dan werkelijkheid zijn. Anderzijds, en dat is veel belangrijker, lijkt het power management in de actuele Windows-versies snel in elkaar gezet te zijn - anders laat het zich nauwelijks verklaren waarom drie versies een zo verschillend gedrag aan de dag leggen. Theoretisch zou ME op ons testsysteem ACPI-ondersteuning moeten aanbieden; maar het installeerde alleen APM. Kortom: als je waarde hecht aan dat soort functies moet je de componenten in je pc niet alleen doelgericht selecteren en BIOS-bètaversies op de koop toe nemen, maar ook rekening houden met verschillen van de uiteenlopende Windows-versies.

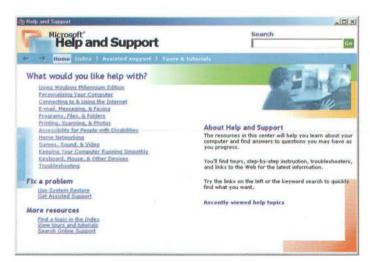
Wat levert het op?

ME is het eerste besturingssysteem van Microsoft, waarbij
de fouten niet alleen al voor de
officiële aflevering bekend zijn
maar dat in de Amerikaanse
versie deels wat verouderd is.
Gelukkig is dat in de Nederlanse versie anders en lopen de
modules van de bijgeleverde
Internet Explorer 5.5 niet achter op de versienummers van
de inmiddels officieel via download verkrijgbare versie. Deze
verschillen zijn tot dusver echter niet door Microsoft gedocu-

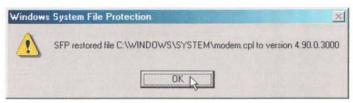
Hier verdwijnen de voordelen van het redesign al gauw: de opnieuw bewerkte hulp in ME is wel erg langzaam. menteerd. ME-bezitters kunnen eenvoudig met behulp van het update-mechanisme naar de actueelste versie overstappen. Bij de meegeleverde Media Player 7 gaat het in de Amerikaanse versie die wij bekeken hebben zelfs om een bêtaversie.

De Media Player is tegelijkertijd een voorbode van de door Microsoft in het kader van '.NET' nagestreefde ver-beteringen: het omvat een bibliotheek waarmee je je audio- en videogegevens, bijvoorbeeld MP3-bestanden en AVI-filmpjes kunt beheren (de player onthoudt uiteindelijk alleen de opslagplaats, bijvoorbeeld een server op intranet). Een draagbare MP3-speler moet dan vanuit de Media Player uitgerust kunnen worden. Hiervoor moeten de fabrikanten van MP3-players evenwel eerst rond de tafel gaan zitten om het over een gemeenschappelijke standaard eens te worden. Microsoft biedt voor enkele portable spelers daarentegen downloads aan om ze met de Media Player te verenigen.

Tegelijkertijd laat de Media Player 7 zien wat Microsoft onder media-convergentie verstaat: bij de eerste start van de geconfigureerde verbinding naar internet kom je op de media-pagina van de player op een speciale portal-site op het web terecht. Uiteindelijk gaan er vanuit de Media Player dan verdere vensters van de Internet Explorer open. Bij mijn eerste experiment leverde dat meteen een 'bike-race en







De beveiliging van systeembestanden doet zijn werk normaal gesproken op de achtergrond zonder de gebruiker te waarschuwen.

Enkele zaken die Microsoft bij ME levert, sluimeren verborgen in de opties van de Windows-setup zolang je enkel een standaardinstallatie gebruikt.

babes'-site op – de kinderbeveiliging ontbreekt dus blijkbaar nog. Om te voorkomen dat er een volledig verkeerde indruk wordt gewekt: bij mijn tweede bezoek kreeg ik informatie over de AIDS-conferentie in Zuid-Afrika voorgeschoteld...

Een essentiële vernieuwing in ME werkt voornamelijk achter de schermen: PC-Health. Hieronder verstaat Microsoft enerzijds het 'zelfgenezende vermogen van het systeem', dus de mogelijkheid van ME op zijn bestanden te passen en ingrepen ongedaan te maken, die door overmoedige installatieprogramma's van applicatiesoftware werden doorgevoerd - Systeem of Windows File Protection (SFP of WFP) genaamd. Hiermee beschermt het systeem zich niet alleen tegen overmoedige software, maar ook tegen de opruimwoede van een gebruiker. Goed bereikbare opties, die invloed uitoefenen op de bescherming, biedt Microsoft net als bij Windows 2000 niet aan.

Anderzijds voegt Microsoft aan PC-Health ook de opnieuw bewerkte online-hulp en de systeemherstellingsfunctie toe. Met de laatstgenoemde functie kan een momentopname van de systeemtoestand op een tijdstip

In de Amerikaanse versie zat nog een verouderde Media Player 7, die er in de verste verte niet zo uitziet als de op 18 juli officieel uitgebrachte x worden vastgehouden en later gerestaureerd. Natuurlijk kost elke opname, 'Restore Point' genoemd, ruimte op de schijf. Als je bij de terugkeer naar een oude configuratie daartussen aangelegde 'Restore Point's overslaat, gaan ze verloren. Met het systeemherstel is het in tegenstelling tot andere methodes dus niet mogelijk tussen verschillende configuratietijdstippen te wisselen – met de juiste disk-imaging-software zou dat echter wel kunnen.

De voor PC-Health opnieuw bewerkte online-hulp presenteert zich vooral door de bekende, maar opnieuw bewerkte assistenten die naar fouten moeten zoeken. Het systeem probeert de gebruiker met een soort multiple-choice-test ter zijde te staan. Nieuw is dat ME hierbij ook het webaanbod van Microsoft gebruikt, bijvoorbeeld registraties van de Microsoft Knowledgebase implementeert en zelf supportaanvragen beheert. Voor Windows-nieuwelingen kunnen dat nuttige uitgangspunten zijn. Als je Windows al kent, zal de traagheid van dit aanbod je op de zenuwen werken; zelfs op een goed uitgeruste pc is hier veel geduld voor nodig.

Menige detailverbetering die Microsoft in ME heeft aangebracht wordt niet automatisch door het systeem geïnstalleerd. Zo kan ME als eerste Windows-versie zonder extra software met ZIP-archieven omgaan: het geeft ze map-achtig op de desktop weer en haalt er desgewenst bestanden uit of verpakt ze daarin. Om deze functies te gebruiken moet je ze echter bij de standaardinstallatie via de systeembesturing onder Software Windows-setup en de 'Systeemprogramma's' aan de configuratie toevoegen. Andere aanvullingen, bijvoorbeeld het meegeleverde DirectX 7.1 (versie 8 dat nog in de ontwikkelingsfase verkeerd wordt niet standaard bijgeleverd) kan je daarentegen niet kwijt. Een functie voor de de-installatie ontbreekt net als voor de Internet Explorer en de Movie Maker.

Deugt het?

Hoewel er vijf jaar verstreken zijn sinds Microsoft het eerste Windows 9x op de markt bracht, vertoont de laatste vertegenwoordiger van deze generatie nauwelijks noemenswaardige vernieuwingen. De speciaal voor de markt geïnitieerde integratie van internet in Windows maakt nog steeds de indruk alsof het opgelapt is. Afgezien van de de vereenvoudiging voor de fabrikant, bijvoorbeeld het online-supportaanbod middels internet met de online-hulp in de echt te verbinden en updates via internet aan te bieden.

Of de web-achtige desktopnavigatie de beste manier is, om het ook voor onervaren gebruikers gemakkelijker te maken, betwijfelen we nog steeds. Feit is in ieder geval dat de bedieningsinterface van Windows daardoor bijvoorbeeld in de online-hulp duidelijk langzamer is geworden. Het lijkt er meer op dat Microsoft met techniek geprobeerd heeft de zwakke punten te compenseren in plaats van de inhoud te verbeteren. De consequenties, vooral het latente gevaar door de onoverzichtelijke grenzen tussen inter- en intranet, tussen passieve en actieve technieken en de zee aan veiligheidsinstellingen zijn een ander punt van kritiek.

Als je allergisch bent voor de betutteling door het systeem, kun je beter bij de voorloper blijven.

Voor alle anderen, die met Windows moeten of willen werken, is ME een vooruitgang. Alleen al vanwege de feature-inflatie - je krijgt nu eenmaal meer voor hetzelfde geld - of omdat enkele functies, die tot dusver maar mondiesmaat functioneerden, in ME tot op zekere hoogte opnieuw bewerkt werden. Een universele probleemoplosser in de vorm van een update naar ME werkt echter niet - tot dusver is de verwachting dat je "zieke Windows-installaties" kunt genezen door de opvolger eroverheen te installeren nog nooit in vervulling gegaan. En



of Microsoft de latente problemen (ondermeer bij het afsluiten van het systeem) heeft kunnen opheffen, moet nog blijken.

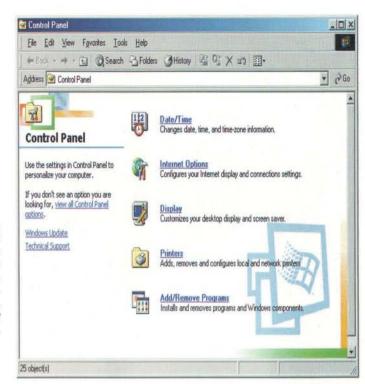
Over een paar maanden kunnen mensen die een nieuwe pc kopen sowieso niet meer tussen ME en zijn voorloper kiezen. Als je al een pc hebt, kun je overwegen de update voor f 149,- te kopen.

Met name voor oudere pc's kun je mogelijk beter bij je huidige versie blijven. Microsoft zelf adviseert minimaal een 150-MHz-Pentium met 32 MB RAM. Als je in het bezit bent van een pc met een vlotte CPU en 128 MB RAM, spelen bij de selectie de geringe performanceverschillen van een Windows-versie sowieso geen rol.

Aan de met HTML opgepepte mappen moet je wennen.

Literatuur

- [1] Roger Slangen, Andreas Heib, Windows 98 take two!, Wat biedt de tweede editie van Windows 98?, c't 09/99, p. 56
- [2] Andrew Schulman, Unauthorized Windows 95, Developer's Guide für die Grundlagen von Windows 95, IWT Verlag Bonn, ISBN 3-88322-550-9



Getuned, niet gepolijst - Internet Explorer 5.5

De met Windows ME afgeleverde Internet Explorer 5.5 komt in ruime mate met de ook apart verkrijgbare versie overeen. Veel van de vernieuwingen zitten echter binnenin de browser verborgen. Wat de bedieningsinterface betreft komt de Internet Explorer 5.5 bijna volledig met zijn voorganger overeen. De printpreview hoort tot de weinige vernieuwingen. Het zorgt in extreme gevallen (maar dan overal in Windows) voor afdrukproblemen. Andere uitbreidingen van de interface verdienen eerder het predikaat 'handige kleine features'. Zo geeft de browser in de mapweergave van een ftp-server in het 'Eigenschappen'-dialoogvenster ook de (lees-, schrijfen uitvoer-)rechten van afzonderlijke bestanden weer.

Onder de motorkap heeft Microsoft nu standaard 128-bitversleuteling geïntegreerd. Uit de iets snellere beeldopbouw blijkt dat de rendering-engine opnieuw is bewerkt. De Internet Explorer 5.5 biedt met name ontwikkelaars nieuwe speelruimte. Zo staat hij het onder andere toe frames met een transparante achtergrondkleur te definiëren, scrollbalken te kleuren of op een willekeurig element van het

HTML-document in te zoomen. Bovendien biedt de IE 5.5 een hele bundel aan nieuwe technieken (zie http://msdn.microsoft.com/ie/default.asp), om externe componenten (beter) in HTML-documenten te implementeren; Macromedia gebruikt dit bijvoorbeeld om de interactie van Flash met websites te verbeteren.

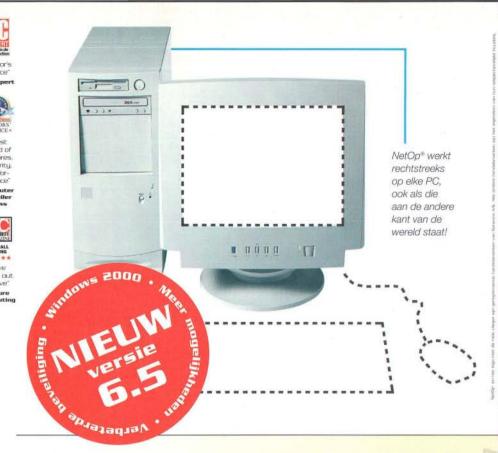
Maar de nieuwe functies zijn ook aanleiding voor kritiek. Zo waarschuwt Jeffrey Zeldman van het Web Standards Project (WaSP op www.webstandards.org) web-ontwikkelaars ervoor de eigen uitbreidingen van de Internet Explorer 5.5 te gebruiken, omdat die in geen andere browser functioneren. WaSP bekritiseert ook de nog steeds ontbrekende volledige ondersteuning van open standaards als Cascading Style Sheets, XML en DOM.

Ondanks de kritiek is een update ook voor gebruikers van andere Windows-versies de moeite waard. Toch moet hierbij soms met het een en ander rekening worden gehouden. Na de installatie onder Windows NT 4 vereist bijvoorbeeld elke installatie van een service pack een reparatiesessie voor de Internet Explorer 5.5 (via 'Software' in de systeembesturing). De standaard onder NT geactiveerde 128bit-versleuteling zorgt voor problemen bij het na-installeren van service packs - Microsoft biedt daarvoor echter inmiddels hulp aan in de Knowledgebase, (D42738).

Al enkele dagen nadat de Internet Explorer 5.5 officieel beschikbaar werd, bleef het niet bij verwijzingen naar problemen, die zich bijvoorbeeld bij de update van Windows 9x met Internet Explorer 5.5 naar Windows 2000 en bij het de-installeren van versie 5.5 kunnen voor-(www.microsoft.com/ doen windows/ie intl/de/ie55/readme.txt): bug-hunter Georgi Guninski vond het eerste veiligheidsgat al twee dagen na de officiële marktintroductie. Gevoelig is een ActiveX-control dat de bewerking van HTMLteksten toestaat. Het staat de benadering van met naam bekende lokale bestanden uit websites en HTML-gecodeerde ect mails toe.



Met versie 5.5 beschikt de Internet Explorer eindelijk over een bruikbare printpreview.



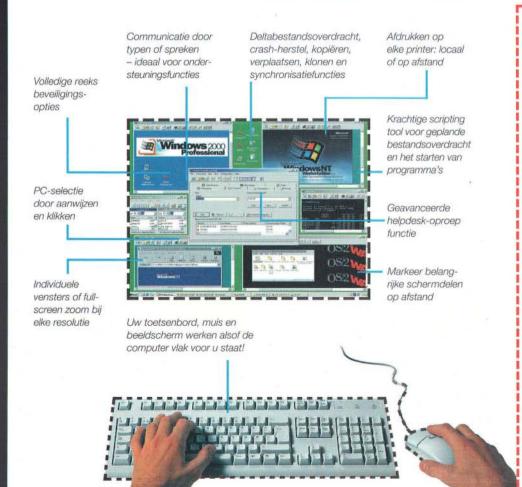
Eindelijk! Een van alle gemakken voorzien remote control-systeem voor PC's dat doet wat het moet doen, zonder te crashen en met betrouwbare beveiligingsfuncties. NetOp installeert u in enkele minuten. Het werkt onder vrijwel elk PC-besturingssysteem, zoals Windows 2000, NT, 95/98. 3.1x, 05/2 en 005. Het kan overweg met elke communicatiestandaard: Internet. TCP/IP. NetBIOS, IPX. Modem. TAPI en ISDN Capi en ifrarood. Maar het mooiste is dat u het 30 dagen GRATIS kunt proberen!

Als u op twee plaatsen tegelijk moet zijn, dan is dit de manier.



The fine art of Remote Control

A product of Danware Data A/5 • www.danware.com



NetOp[®] Versie 6.5: snelle, gemakkelijke en betrouwbare remote control software voor alle PC's waaroo u moet werken.

Stuur mij de GRATIS evaluatie CD!



Organisatie:

Adres:

Postcode:

Teleform.



www.mensys.nl

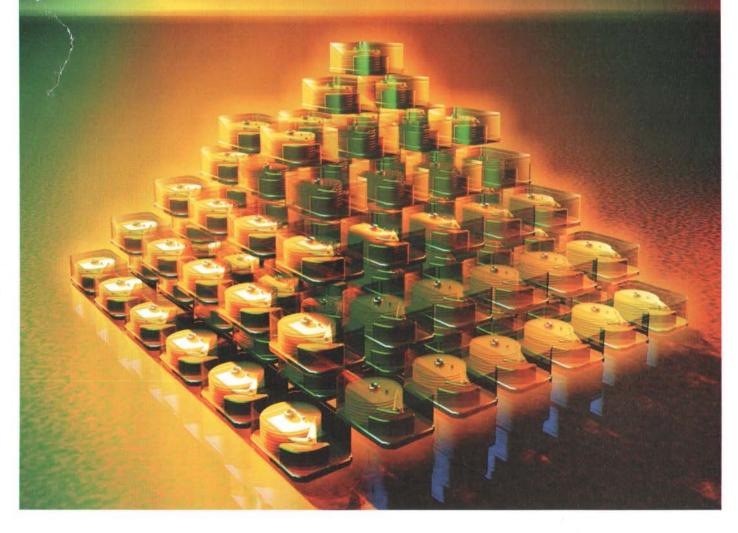
Mensys bv Crayenestersingel 65 2012 PG Haarlem T 023 – 548 20 20 F 023 – 548 20 30 E info@mensys.nl

Fax naar 023-548 2030, of stuur in een envelop zonder postzegel naar: Mensys, Antwoordnummer 403, 2100 VB Heemstede Laurenz Weiner

Een overmaat aan gigabytes

Maak goed gebruik van je grote harde schijf

De technische ontwikkeling en prijsval van harde schijven maken het mogelijk: vandaag de dag kunnen pc-bezitters over meer opslagruimte op de harde schijf beschikken dan 10 jaar geleden in mainframes te vinden was. De overmaat aan gigabytes opent nieuwe perspectieven in de omgang met alle verschillende soorten gegevens.



In de schaduw van de steeds snellere en spectaculair op de markt gebrachte processors heeft de technische ontwikkeling van de harde schijven een adembenemende ontwikkeling ondergaan. Harde schijven met 20, 30, 40 en zelfs meer dan 70 gigabyte capaciteit zijn in het aanbod van elke leverancier te vinden - en dit voor prijzen die nog niet lang geleden even ongelofelijk leken als de grootte van de harde schijven. Ook beginnende computer-

gebruikers kunnen in de winkels computers vinden die met harde schijven boven de tien gigabyte worden aangeboden. Wie herinnert zich nog de IBM-XT die in 1983 een reusachtige harde schijf van 10 megabyte als opslag had zal verbaasd de verkoper aanstaren die nu een duizend keer grotere harde schijf in zijn assortiment heeft zonder daarvoor een reusachtig magazijn te hoeven openen of kampioen harde schijf heffen is.

Vrije val

In 1995 kostte een megabyte op een harde schijf nog zo'n 50 cent tot een gulden, bij een SCSI-harde-schijf tussen de 60 cent en 1,50 gulden, afhankelijk of het een Narrow- of Wide-SCSI-variant betrof. Toen waren IDE-harde-schijven met een capaciteit van ongeveer een gigabyte de norm die met 3600 of 4500 rpm en meestal met 46 tot 256 kilobyte cache een gemid-

delde transferrate van 3 tot 5 megabyte per seconde behaalden. Alleen SCSI-harde-schijven met een opslagcapaciteit van boven de vier gigabyte draaiden al met 5400 of zelfs 7200 rotaties per minuut en hadden reeds databuffers van tot een megabyte, waardoor gedeeltelijk transferrates van meer dan zes megabyte per seconde werden gehaald.

Wie vandaag de aankondigingen van de grote leveranciers doorbladert vindt prijzen van 1 of

2 cent per megabyte voor IDEschijven, die ongeveer in omgekeerde verhouding tot deze prijsontwikkeling op de al genoemde capaciteiten zijn gegroeid. De prijs per megabyte is sinds 1995 elk jaar met bijna 50 % gedaald, vooral omdat de capaciteit in dezelfde periode jaarlijks ongeveer verdubbelde. Gelijkertijd zijn de prestaties sinds 1995 duidelijk toegenomen en benaderen die van SCSI-harde-schijven. De vandaag veel gebruikte Ultra-ATA/66-harde-schijven draaien met 5400 of 7200 rpm. Zij leveren bij cache-groottes van meestal boven een megabyte gemiddelde transferrates van 20 tot meer dan 30 megabyte per seconde. De gemiddelde accesstijd is sinds 1995 door verbeterde aansturing en lagere massa van de leeskoppen samen met de versnelling van de rotatie ongeveer gehalveerd. Een daling van de typische 14 tot 20 naar de huidige 7 tot 10 milliseconden.

SCSI-harde-schijven liggen ook vandaag de dag nog in de prijsklasse die boven de EIDEharde-schijven uitsteekt, hoewel deze schijven eigenlijk alleen nog in de interface van de goedkopere versies verschillen. De prestatieverschillen rechtvaardigen niet de hoge prijs die je voor dit type harde schijf moet betalen. Een prijskaartje dat een prijs vermeld die twee maal zo hoog is als een harde schijf met een IDE-interface met een vergelijkbare capaciteit zet menig koper aan het denken. Los van het feit dat je ook nog eens in het bezit moet zijn van een moederbord met een SCSI-interface of een SCSIhostadapter moet hebben. Harde schijven met de hoogste performance, vooral met snelle toegangstijden (hoe minder hoe beter), worden weliswaar nog eerst in de SCSI-markt geïntroduceerd voordat ook vergelijkbare EIDE-harde-schijven beschikbaar worden, maar toch. De SCSI-producten zijn dus nog steeds bedoeld voor de high-endsystemen zoals database- en webservers en daaraan kunnen de fabrikanten blijkbaar meer geld verdienen dan met EIDE-hardeschijven voor de massa.

De verhouding van prijs en prestatie van de huidige populaire harde schijven is nogal verschillend. Een vergelijking van de prestaties van grote schijven met dezelfde capaciteit van verschillende producenten is zeker de moeite waard en zal achteraf teleurstellingen besparen. In deze uitgave vind je op pagina 56 "harde-schijven-carrousel" nodige informatie zoals alleen c't die levert over bijna alle op de markt aanwezige harde schijven.

Enge ruimte

De explosieve groei van de harde-schijven-capaciteit was niet mogelijk geweest zonder de enorme verhoging in de dichtheid van dit opslagmedium. Sinds de vroege jaren 90 is een jaarlijkse verhoging van de bitrate per eenheid oppervlakte van gemiddeld 60 procent te constateren. In 1995 was er nog plaats voor rond 60 miljoen bit per vierkante centimeter harde-schijf-oppervlakte. Vandaag de dag delen bij normale harde schijven voor desktops al meer dan twee miliard bits hetzelfde oppervlak onder elkaar. En bij harde schijven met een kleiner formaat verdringen ook nog wel eens drie miljard en meer bits elkaar in een vierkante centimeter.

De vandaag bereikte dichtheden van gegevens worden nog steeds met de - in 1997 geïntroduceerde - Giant-Magneto-Resistive-koppen (GMR) bereikt. Bij actuele GMR-koppen zijn de gevoelige structuren al onder 500 nanometers groot en maken zo een resolutie van rond de 12000 tracks per centimeter mogelijk. Dit betekent dat deze bij een breedte van gemiddeld 0,5 nanometers 150000 bits per centimeter kunnen kunnen opnemen.

En nog steeds is de via inductief schrijfmechanisme en magnetoresistieve leesmethode maximaal bereikbare dichtheid van gegevens niet bereikt. Tien miljard bits per vierkante centimeter lijken met magnetische nanodeeltjes in de nadere toekomst bereikbaar [1]. Ondanks vaak gepostuleerde absolute grenzen voor de magnetische opslag van gegevens mag tenminste voor de nadere toekomst nog steeds op exponentieel groeiende opslagcapaciteiten en dalende prijzen per megabyte worden gerekend.

De plaat poetsen

De voordelen van deze reusachtige resources zijn vanzelfsprekend. Besturingssystemen die soms op twee of meer cd's hun weg vinden naar de klanten lijken in dit opzicht in vergelijking met de voorouders van deze

besturingssystemen op geheugenvretende dinobytesauriërs.

Maar zelfs na een complete installatie van Windows 98, om niet te zeggen Windows 2000 (700 MB!), een gebruikelijk officepakket, software om afbeeldingen en grafieken te bewerken en andere handige hulpjes voor het dagelijkse gebruik blijft op een harde schijf van huidige afmetingen meer dan voldoende ruimte over voor je bestanden en andere benodigde applicaties.

De gewoonweg tot verkwisting uitnodigende opslagruimte op je harde schijf levert voor de gebruiker echter ook problemen op die vroeger alleen maar de beheerders van mainframes kenden. Het comfortabele en tegelijkertijd veilige databeheer op grote harde schijven vereist denkwerk dat bij het correct onderverdelen van een harde schijf in partities en logische drives begint en met het gebruik van tools voor dataonderhoud en -beveiliging eindigt.

Een voor de hand liggende gedachte is om de aanwezige vrije opslagruimte te gebruiken om eens op je gemak andere alternatieve besturingssystemen te installeren en te testen om zo aan de mankementen van een enkel besturingssysteem te kunnen ontsnappen, en het beste te gebruiken van de verschillende besturingssystemen.

De installatie van software en het testen van wat internet te bieden heeft wordt bij nieuwe computers eerder door de kosten van downloaden dan door de capaciteit van de harde schijf beperkt. Telefoontikken zijn immers een bron van veel financieel leed en abonnementen op kabel en ADSL kosten nog steeds een hoop geld. Wie vaker software

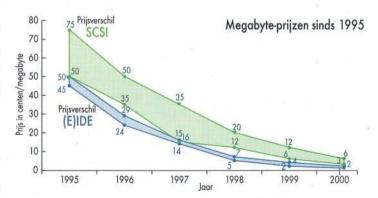
In de ban van de gigabytes

Gangbare harde schijven vergeleken p. 56 Besturingssystemen en grote harde schijven p. 68 Gegevens beheren en beveiligen p. 76

test en daarna ook weer wil verwijderen kent de problemen die ontstaan omdat programmaonderdelen niet compleet uit de registry worden verwijderd. En dan is het heel makkelijk als je besturingssysteem twee keer op de harde schijf is geïnstalleerd. Op die manier kun je een extra installatie goed tegen slordig geprogrammeerde software beschermen en beperken tot de noodzakelijke applicaties. Zo bereik je ook een echte werkomgeving die slank en snel werkt terwijl je toch op de tweede installatie naar hartelust kunt

experimenteren.

Zelfs het bewerken van gigantische bestanden van 3D-, audio- of videobewerkingsoftware is met de nieuwe harde schijven vrijwel probleemloos mogelijk, mits de hoeveelheid beschikbare opslagruimte ook voldoende is om die bewerkingen te kunnen opslaan en je werkgeheugen groot genoeg is om de bewerking te kunnen uitvoeren. Harde schijven boven de 10 GB maken het ook voor de thuisgebruiker mogelijk om semi-professioneel een video te bewerken op zijn pc. Waar vroeger speciale harde schijven voor nodig waren, kan vandaag de dag iedereen met geschikte software en minimale uitbreidingen in hardware ook op zijn standaard harde schijf doen. Hetzelfde geldt voor het gebruik van de pc als soundstudio en



Exponentieel dalende prijzen kenmerken de ontwikkeling op de markt voor harde schijven. SCSI-harde-schijven kosten bijna het dubbele van vergelijkbare EIDE-harde-schijven.



De 70 megabyte harde schijf links en de vandaag de dag beschikbare 75 GB harde schijf rechts verschillen wat de technische ontwikkeling betreft niet meer dan tien jaar in leeftijd.

MP3-archief.

Vergeleken met de grootte van audio- en videobestanden lijken de vroegere bestandsreuzen uit de klassieke 2D-beeldbewerkingssoftware nogal bescheiden. Het privé-fotoarchief op de pc is daarom met de archiveringstools die bij bijna alle beeldbewerkingsoftware meegeleverd worden ook in de hoogste kwaliteit geen probleem meer voor zover het de ruimte op de harde schijf aangaat. De dalende prijzen van scanners en digitale camera's bij een betere beeldkwaliteit maken het voor de pc-gebruiker mogelijk om eenvoudig foto's te bewerken of ansichtkaarten in te scannen voor verdere bewerking.

Vaak is het comfortabel om alle gegevens die op een cd staan op de harde schijf op te slaan zodat de gegevens snel en gemakkelijk kunnen worden gebruikt zonder de cd-rom te moeten zoeken in je grote verzameling (of te moeten wisselen). Veel spellen doen dit uit zichzelf al zodat spelfanaten ook met de grootste harde schijven snel de grenzen van hun

systeem bereiken en de eerste zijn die nóg grotere harde schijven willen hebben.

Afhankelijk van je bedoelingen kun je de gegevens van de meest uiteenlopende cd's die voor het werk op de pc dagelijks worden benodigd zonder problemen op de harde schijf opslaan. Grafici zijn blij met clipart-verzamelingen, secretaressen met telefoonboeken, advocaten met wetboeken en zakelijke gebruikers met routeplanners die altijd en zo snel mogelijk beschikbaar moeten zijn.

Wie bijvoorbeeld bij de eerste installatie al verwacht dat er vaker veranderingen in de Windows-installatie gaan komen kan beter meteen de hele installatiedirectory van het besturingssysteem naar de harde schijf kopiëren om de lastige omweg via de cd te omzeilen - er is toch plaats genoeg op de harde schijf.

De meest elegante en universele methode om het comfort bij de omgang met cd-roms te verhogen is waarschijnlijk het inrichten van virtuele cd-romdrives met een geschikt utility zoals Virtual CD. De op de harde schijf opgeslagen mapstructuren en bestanden kunnen daarna met een eigen driveletter worden aangesproken zonder dat je de partitioneringstabel van de schijf moet wijzigen. DOS-veteranen doet dit misschien aan de RAMdisk van vroeger herinneren.

Virtuele cd-rom's kunnen speciaal tijdens reizen met een notebook een voelbare verlichting brengen omdat je daardoor vaak de cd's en de drive niet mee hoeft te nemen. Wie niet vaak met grote audio- en videobestanden te maken heeft en geen gamer is kan zo de reserves van zijn harde schijf nuttig gebruiken totdat deze beschikbare opslagruimte voor andere doeleinden toch noodzakelijk is.

Partitioneren, opschonen, veiligstellen

Grote harde schijven partitioneren en zo in kleinere eenheden onderverdelen is voor een toename van de prestatie van de harde schijf, maar ook voor de betere databeveiliging zeker de moeite waard. Kleine harde schijven laten zich sneller defragmenteren, back-uppen en als backup weer terugzetten. Bovendien bieden zij een betere beveiliging als er gegevens verloren gaan: je kunt beter een corrupte partitie hebben dan dat de hele harde schijf daar last van heeft.

Ook wie een oogje heeft laten vallen op het gebruik van meerdere besturingssystemen - ook dubbel geïnstalleerde, of tijdelijk geïnstalleerde - moet over de zinnige onderverdeling van de capaciteit van de harde schijf voor dergelijke experimenten nadenken. Want de systemen beschikken nogal over gevarieerde addertjes onder het gras als deze in één pc samenkomen (zie het artikel op pagina 68).

Vroeg of laat verzamel je op

een grote harde schijf ook bijpassend grote hoeveelheden gegevens in vorm van duizenden bestanden en directories. Hier het overzicht behouden is met de gebruikelijke onderdelen van de besturingssystemen niet altijd gemakkelijk. In dit prestatie- en gemaksgebied proberen talrijke aanbieders van tools vaste voet aan de grond te krijgen. Ook op het gebied van shareware en freeware krioelt het van de tools die min of meer gespecialiseerde taken in het gebruik van de harde schijven voor je willen verrichten.

Voorstellen hiervoor vind je vanaf pagina 76, net als belangrijke tips voor de databeveiliging op grote harde schijven. Want de ongeliefde en vaak verdrongen databeveiliging wordt, gezien de massa's aan gegevens op de harde schijven, nog belangrijker dan voorheen.

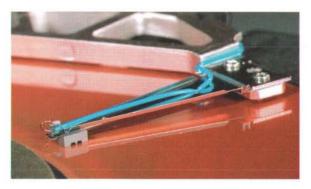
Wie na een totaal verlies van de bestanden 'maar' vier gigabyte programma's inclusief besturingssysteem compleet opnieuw op een harde schijf heeft moeten installeren krijgt spijt als haren op zijn hoofd dat hij niet eerder over een effectieve strategie voor backups heeft nagedacht. En die moet beter zijn dan het onregelmatige kopiëren van enkele databestanden. De lage prijzen voor harde schijven en opslagmedia maken het vandaag de dag mogelijk om backup-methodes te ontwikkelen die op de individuele belangen toegepast zijn en toch makkelijker te handhaven zijn dan de klassieke tape drive.

Als je gegevens op je harde schijf boven water wilt houden, volg dan onze tips.

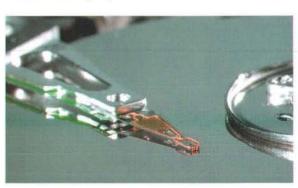
Literatuur:

 Dr. Wolfgang Stieler, Een korreltje informatie, Magnetische nanoparticles voor meer harddiskcapaciteit, c't 6/2000, p. 22





De grootte van de lees-schrijf-koppen van deze twee in leeftijd verschillende harde schijven maakt de technologische vooruitgang bijzonder duidelijk.







In de race om de grootste capaciteit zijn weer eens de IDE-harde-schijven de koploper. De grootst leverbare IDE-harde-schijf is nu 75 GB groot en grotere zijn al aangekondigd, terwijl in het SCSI-bereik 73 GB het maximum is. De producenten hebben niet alleen in opslagruimte en snelheid vooruitgang geboekt, zij hebben ook voor de geluidsdemping nieuwe oplossingen ontwikkeld.

De IDE-poort heeft weer eens een stap naar een hogere snelheid gezet: begin juni heeft Quantum de Ultra-ATA/100-specificatie bekend gemaakt. Deze breidt de IDE-interface met een nieuwe modus uit: UDMA5, die gegevens met een snelheid van maximaal 100 MB per seconde zal gaan doorspelen. De tot die tijd snelste

UDMA-modus 4 haalde 66 MB per seconde. In plaats van de eerder gebruikelijke verdubbelingen van de snelheid was men deze keer met een factor van anderhalf tevreden. Ultra-ATA/100 gebruikt dezelfde 80-dradige IDE-kabels als Ultra-ATA/66. Zoals gebruikelijk is het ook naar beneden compatibel: Ultra-ATA/100-

harde-schijven draaien op trage controllers net zo traag als langzamere harde schijven aan snellere adapters. Hostadapter en harde schijf onderhandelen over de hoogste van beide kanten beschikbare snelheid.

De harde-schijven-families Deskstar 75GXP en Deskstar 40GV beheersten Ultra-ATA/100 al voor de officiële bekendmaking. IBM wachtte echter tot die dag voordat zij dit ook in de datasheets schreven. Ook Maxtor had al voorzorgsmaatregelen genomen en de Diamond Max 60 en de VL30 van een Ultra-ATA/100interface voorzien. Bij de drives met een "U" als het op één na laatste teken in de modelnaam is de UDMA5-modus bij de uitlevering in eerste instantie gestremd. Dit kan echter met een utility ongedaan worden gemaakt om van de volledige snelheid te kunnen genieten. De producent stelt als download in de serviceafdeling van www.maxtor.com deze utility ter beschikking. Mettertijd werden deze "U-modellen" door modellen met een "H" in de typenaam afgelost die van meet af aan de UDMA-5 modus ondersteunen.

De U-modellen van de Diamond Max Plus 40 kunnen officieel niet naar Ultra-ATA/100 worden omgeschakeld, maar er zijn enkele exemplaren in de handel die al over de nieuwe elektronica beschikken. Een 51024U2 bereikte ons in de oude versie, terwijl een 53073U6 met de Maxtor-utility voor UDMA5 kon worden ingezet. Uit een vergelijking met de ook geteste gloednieuwe 53073H6 blijkt dat de prestaties van deze twee harde

schijven binnen meettoleranties identiek waren. Beide modellen werden ons door Alternate ter beschikking gesteld, die voor de redactiesluiting nog ongeveer 23 gulden meer wilde hebben voor het H-model - extra kosten die je dus kunt vermijden.

Seagate en Quantum willen Ultra-ATA/100 pas met de volgende generaties van harde schijven introduceren. Dit is nog steeds op tijd, want de huidige top blijft met de transferrates nog steeds onder 30 MB per seconde zodat ook de Ultra-ATA/66-interface nog voldoende reserves heeft. Net als bij vroegere ontwikkelingen binnen de IDE-interface komt ook de overstap naar Ultra-ATA/100 lang voordat de harde schijven de grenzen van de actuele standaard berei-

Alleen wie twee hoogpresterende harde schijven op een IDE-kanaal samen in een RAID-configuratie wil gebruiken moet nu al aan de Ultra-ATA/100. Zoals uit een korte test van de Promise FastTrak 100 blijkt biedt de snellere interface in dit geval een meetbaar voordeel tegenover Ultra-ATA/66.

Werkpaard

Ons testsysteem voor harde schijven bleef de laatste jaren voor zover mogelijk constant om de resultaten onderling vergelijkbaar te houden. Een Pentium 100 in een ASUS P/I-P55TP4XE moederbord doet nog steeds trouw zijn werk. Hij is ook nog steeds snel genoeg zodat hij moderne harde schijven niet afremt, dit blijkt uit steekproeven en vergelijkingen van de meetwaardes met

modernere systemen. Met de introductie van Ultra-ATA/100 was er wel een nieuwe hostadapter nodig. Wij kozen voor de Promise Ultra100, de opvolger van de Ultra66 die wij nog steeds voor ATA/66-harde-schijven gebruiken.

SCSI-harde-schijven werken Symbios een Logic SYM8951U, dit is een Wide-Ultra2-SCSI-hostadapter. De nieuwe generatie van harde schijven is echter al voor de 160 MB per seconde snelle Ultra160 SCSI geschikt, maar deze zou in ons 32-bit-PCIsysteem toch worden afgeremd. En omdat de SCSIharde-schijven pas recentelijk de grens van 40 MB per seconde hebben gepasseerd is het bij het gebruik van een enkele harde schijf niet belangrijk of de interface 80 of 160 MB per seconde kan doorspelen. Ook dit hebben wij met steekproeven met een server-moederbord van Supermicro met een Ultra-160-SCSI-chip aan boord geverificerd.

De tabellen voegen de resultaten van de laatste jaren samen. Talrijke harde schijven uit de lijsten zijn niet meer nieuw te kopen, tweedehands of in bestaande systemen zou je deze echter nog steeds kunnen aantreffen. Wij hebben de resultaten bijgevoegd omdat hiermee een vergelijking van oudere en nieuwere harde schijven mogelijk is. De in de test nieuw erbij gekomen harde schijven worden door een iets donkerder gekleurde balk gemarkeerd.

De benchmark H2bench draait onder DOS en benadert de harde schijf direct via het BIOS zodat de echte prestatie zonder de invloed van een

besturingssysteem en mogelijke caches kan worden gemeten. De continue transfersnelheid is een maatstaf voor de snelheid waarop een harde schijf bestanden sequentieel kan lezen of schrijven. H2bench berekent deze door de complete inhoud van de harde schijf te lezen en in een grafiek de transfersnelheid tegenover de capaciteit weer te geven. Omdat de meeste harde schijven de bestanden van binnen naar buiten opslaan en op de buitensporen meer sectoren aanwezig zijn dan op de binnensporen is het resultaat dikwijls een trapsgewijs dalende kromme. In de tabel geven wij minimum, gemiddelde en maximum van deze kromme aan. Dezelfde meting volgt voor de schrijfsnelheid.

De continue transfersnelheid is vooral bij toepassingen belangrijk die grote hoeveelheden bestanden lineair lezen en schrijven, zoals het digitaal bewerken van video's. Meestal is het gemiddelde het meest sprekende resultaat, maar het kan soms belangrijk zijn om niet beneden een bepaalde minimumsnelheid te blijven zodat de video niet schokt tijdens het afspelen. Een ander criterium is de gemiddelde toegangstijd. H2bench berekent. deze op de praktijk gerichte waarde, door meerdere duizend toevallig gekozen sectoren te lezen en te schrijven. Deze toegangstijd is vooral voor "nonlineaire- toegangstijdpatronen" zoals het starten van programma's, het zoeken in databases, toegangstijd naar de swapfile en dergelijke belangrijk.

Een grof richtgetal voor de prestatie van een harde schijf levert het gewogen Hdbenchgemiddelde. Deze ontstaat uit

Maxtor heeft voor de Diamond-Max Plus 40 de elektronica van de harde schijf verder ontwikkeld. De oudere (links) kan niet in de Ultra-ATA/100 worden gezet, terwijl de nieuwere (rechts) dit wel kan en zelfs over akoestisch management beschikt.





	Capacitei	it Toerental	Cache	Bouwhoo	gte Random	Continue trans	fersnelheid	Gewogen gemiddelde	Interface	Geluid	
					Acces	Lezen	Schrijven	(HDbench)		Rust	in werking
						min/gemiddeld/max	min/gemiddeld/max				
	[MB]	[rpm]	[KB]	[inch]	[ms]	[MB/s]	[MB/s]	[MB/s]		[dBA/Sone]	[dBA/Sone
Fujitsu	0.000							beter≯			
MHD2021AT	2067	4000	512	0,37	21,4/16,5	3,58/5,04/6,27	3,58/5,04/6,26	3,39	4, U2	29,5/0,9	34,3/1,7
MHD2032AT Hornet 9L	3102	4000	512	0,37	21,8/17,1	3,84/5,65/6,53	3,84/5,65/6,54	3,46	4, U2	33,4/1,4	38,5/2,4
MHG2102AT Hornet 11	9590	4200	512	0,5	20,7/16,7	4,76/7,95/10,6	4,67/7,98/10,6	5,26	4, U2	28,8/0,8	39,1/2,0
MHH2048AT Hornet 11L	4646	4200	512	0,37	20,7/15,4	4,76/7,68/10,5	4,76/7,68/10,5	5,26	4,. U2	33,0/1,3	36,5/2,0
MHH2064AT Hornet 11L	6194	4200	512	0,37	20,7/14,5	4,77/7,71/10,6	4,77/7,71/10,6	5,35	4, U2	31,6/1,2	37,6/2,1
MHJ2181AT Hornet 12	17301	4200	512	0,5	21,8/15,1	8,45/11,8/15,0	8,17/11,8/15,0	7,00	4, U4	27,0/0,6	38,3/1,8
MHK2060AT Hornet 12L	5729	4200	512	0,37	21,1/14,8	8,37/11,9/15,3	8,20/11,9/15,3	6,96	4, U4	29,4/0,9	34,7/1,6
MHK2090AT Hornet 12L	8623	4200	512	0,37	21,3/14,8	6,24/11,8/15,0	5,94/11,7/15,0	7.01	4, U4	33,1/1,3	39,8/2,6
MHK2120AT Hornet 12L	11513	4200	512	0,37	21,5/14,2	8,45/11,9/15,1	4,29/11,7/15,1	6,74	4, U4	31,2/1,0	34,5/1,7
Hitachi			2.40	A LIL					- ELIC		BEILE
DK225A-14	1374	4464	128	0,5	21,1/20,5	2,32/4,08/5,17	2,32/4,07/5,17	2,90	4	34,4/1,5	43,3/2,8
DK226A-21U	2061	4484	128	0,5	20,4/16,4	2,84/4,44/5,28	2,67/4,44/5,28	2,95	4, U2	34,3/1,5	42,1/2,8
DK227A-41	3909	4000	512	0,5	19,6/15,1	4,08/5,34/6,35	3,74/5,32/6,35	3,47	4, U2	33,3/1,3	44,9/3,6
DK228A-65	6194	4200	512	0,5	20,3/14,7	4,81/6,55/8,04	4,71/6,54/8,04	4.16	4, U2	30,6/1,1	35,6/1,9
DK229A-10	9590	4200	512	0,5	21,3/16,9	4,72/8,25/10,1	4,36/8,06/10,1	5,44	4, U2	32,4/1,3	36,7/2,0
DK237A-32	3102	4000	512	0,37	20,5/16,9	4,06/5,55/6,66	3,98/5,57/6,66	3,56	4, U2	32,5/1,3	44,6/3,7
DK238A-32	3102	4200	512	0,37	21,2/16,6	4,56/6,50/8,00	4,46/6,52/8,01	4,23	4, U2	32,7/1,4	38,0/2,3
DK238A-43	4126	4200	512	0,37	20,8/15,7	4,68/6,53/8,01	4,60/6,52/8,01	4,13	4, U2	31,9/1,2	39,2/2,4
DK23AA-12	11513	4200	512	0,37	18,8/13,1	7,11/10,6/12,8	7,69/10,6/12,8	6,24	4, U4	29,4/0,8	37,4/1,8
DK23AA-60	5729	4200	512	0,37	18,4/13,6	5,83/10,6/12,9	5,84/10,6/12,9	6,21	4, U4	26,9/0,6	40,1/2,0
IBM		7,000	8,10								
DADA-25400 Travelstar 6GT	5153	4200	460	0,5	20,4/16,1	4,75/6,62/8,05	4,45/6,41/8,06	4.76	4, U2	35,3/1,7	37,5/2,1
DADA-26480 Travelstar 6GT	6194	4200	460	0,5	20,3/17,5	4,70/6,56/8,03	3,52/6,34/8,03	4.71	4, U2	33,5/1,4	38,0/2,1
DARA-206000 Travelstar 12GN	5729	4200	418	0,37	20,6/15,2	6,63/10,1/13,2	4,76/8,05/13,2	6,46	4, U4	30,0/1,0	38,5/2,1
DARA-212000 Travelstar 12GN	11513	4200	418	0,37	21,1/15,2	6,95/10,1/13,2	5,42/9,03/13,0	5,90	4, U4	31,4/1,2	37,2/2,0
DARA-218000 Travelstor 18GT	17301	4200	418	0,5	19,9/14,5	6,43/10,1/13,2	5,80/9,28/12,6	6,44	4, U4	34,0/1,5	41,0/2,5
DARA-225000 Travelstor 25GS	24208	5411	418	0,67	19,7/12,6	7,00/11,1/14,1	6,21/9,92/13,4	6,33	4, U4	35,9/1,9	42,6/2,8
DBCA-204860 Travelstar 6GN	4636	4200	420	0,37	21,2/16,6	4,81/8,04/9,75	2,49/7,07/9,70	4,96	4, U2	30,4/1,0	37,5/2,0
DCXA-210000 Travelstar 10GT	9590	4200	420	0,5	19,6/15,3	5,19/7,99/9,68	5,09/7,97/9,68	5,29	4, U2	29,8/1,0	37,4/2,0
DCYA-214000 Travelstar 14GS	13481	4900	420	0,67	19,7/15,5	5,54/8,23/9,93	4,69/8,13/9,93	5,40	4, U2	36,0/1,9	40,4/2,7
DJSA-210 Travelstar 20GN	9590	4200	384	0,37	19,1/13,3	8,78/13,2/17,1	6,32/12,4/17,1	7,97	4, U4	-/-	-/-
DJSA-220 Travelstar 20GN	19077	4200	1874	0,37	19,4/13,1	8,85/13,2/17,1	7,87/12,9/17,6),2 4, U4	29,2/0,9	38,5/2,1
DJSA-230 Travelstar 30GT	28616	4200	1874	0,5	18,7/12,2	8,81/13,2/17,1	8,29/13,1/17,9),2 4, U4	29,5/0,9	43,0/2,6
DKLA-23240 Travelstar 4GN	3102	4200	460	0,37	21,5/17,2	4,61/6,56/8,07	2,72/5,48/8,07	4,69	4, U2	34,6/1,7	36,6/2,0
DMCA-21080 Travelstar 2LP	1033	4009	96	0,5	20,7/17,9	2,91/4,01/4,99	2,23/3,74/4,99	2,74	4	32,5/1,2	39,6/2,4
DPLA-25120 Travelstar 5GS	4887	4900	468	0,67	19,6/15,1	4,12/5,52/6,94	4,01/5,49/6,94	4,22	4, U2	34,5/1,6	39,0/2,3
DTCA-23240 Travelstar 4GT	3102	4000	468	0,5	20,7/16,4	3,92/5,16/6,38	3,44/5,01/6,38	3,91	4, U2	30,7/1,1	33,7/1,5
DTCA-24090 Travelstar 4GT	3909	4000	468	0,5	20,5/15,5	3,78/5,07/6,37	3,59/5,00/6,37	3,75	4, U2	-/-	-/-
DYLA-28100 Travelstar 8GS	7815	4900	459	0,67	20,6/15,8	4,72/6,19/7,30	4,41/6,14/7,30	4,52	4, U2	34,2/1,6	36,3/1,9
Toshiba	7.515	11.73		3,50	20/0/ 10/0		7,17,517,170		7,72	- 11-11-11	27774 ()
MK1011GAV	9590	4200	512	0,5	20,9/14,2	6,41/8,97/11,3	5,80/8,86/11,3	6,20	4, U2	30,5/1,0	39,7/2,4
MK1214GAP	11513	4200	1024	0,37	21,8/14,6	7,39/10,8/13,5	6,35/10,6/13,5	7,94	4, U4	31,1/1,1	35,4/1,7
MK1403MAV	1376	4200	128	0,5	22,2/18,3	2,47/3,44/4,42		2,61	4	32,6/1,3	41,3/2,5
MK2104MAV	2067	4200	128	0,5	21,0/16,3	3,13/4,30/5,40	3,09/4,30/5,62	3,29	4, U2	29,5/0,9	40,2/2,4
MK3205MAV	3102	4200	512	0,5	21,5/16,0	3,22/4,60/5,70	3,37/4,60/5,92	3,44	4, U2	30,7/1,1	40,1/2,5
MK4006MAV	3909	4200	512	0,5	20,5/14,6	3,87/5,14/6,29		3,71	4, U2	29,8/1,0	34,2/1,5
MK6014MAP	5729	4200	1024	0,37	22,0/15,2	7,41/10,8/13,7	5,81/10,2/13,7	7,87	4, U4	29,7/0,9	34,5/1,6

Capaciteit: Geformatteerde totaalcapaciteit in MB volgens Ctatbus. Één MB zijn 1024 KB = 1,048.576 Byte. De effectief beschikbare capaciteit is vanwege de logische geometrie van een harde schijf soms iets kleiner. Oudere versies van DOS kunnen niet meer dan 8033 MB aanspreken.

Toerental van de schijf in rotaties per minuut (opgave van de producent)

Cache: Grootte van de interne buffer in de harde schijf, gemeten in KB door Ctatbus. Sommige harde schijven trekken van deze meetwoarde de geheugenconsumplie door de firmware af, andere niet.

Bouwhoogte: Hoogte van de harde schijf in inch.

Random Acces: Gemiddelde fijd voor het lezen af schrijven van een toevallig gekozen sector op de harde schijf in milliseconden. Het eerste meetgetal heeft betrekking op de hele harde schijf, het tweede getal is voor de eerste 504 MB. Producenten geven daarentegen de (kortere) positioneringtijd aan.

Continue transfersnelheid: Transfersnelheid bij lineair lezen of schrijven van de hele harde schijf in MB per seconde, in de volgorde minimum/gemiddelde/maximum. Een laag minimum (minder dan de helft van het maximum) wijst op kalibratie of sporadische missers in de meet-kromme.

Gewogen gemiddelde (Hdbench): Gewogen gemiddelde in MB per seconde bij een Hdbench-achtige meling in de snelste mediazone. Grof te vergelijken met de resultaten van de oudere c't benchmark Hdbench.

Interface: Eigenschappen van de interface: maximale PIO- en Ultra-DMAmode 'Ux'

geluid: Resultaten van de c't-geluidsmeting in dBA/Sone, elk in rusttoestand en tijdens het werken (Random Seeks)

een mix van toevallige en sequentiële toegangen met verschillende blokgroottes. Hier worden vooral de cache-grootte en -algoritmes en de transferrates van de media en de interface-ingang gemeten, echter maar over een beperkt gedeelte van de toegangstijd. Door de beklemtoning van kleine blokken is het gewogen gemiddelde duidelijk lager dan de gemiddelde continue transfersnelheid. SCSI-harde-schijven presteren door de hogere commando-overhead in principe slechter dan IDE-hardeschijven, maar ze zijn zo onderling wel weer vergelijkbaar.

Het vlaggenschip

Het vlaggenschip van onze test is de Cheetah X15 van Seagate, de eerste SCSI-hardeschijf die met 15.000 rpm draait. De tot nu toe snelste harde schijven draaiden met 10.000 rpm. Het hogere toerental verhoogt niet alleen de transfersnelheid maar moet ook en vooral de - voor servertoepassingen nogal kritische toegangstijden naar beneden brengen. Bij een toegang naar een toevallig gekozen sector moet de harde schijf na het positioneren van de koppen gemiddeld een halve rotatie wachten totdat de gewenste sector onder de koppen voorbijkomt. Deze zogenaamde latentietijd daalt bij het overstappen van 10.000 naar 15.000 rpm van 3 naar 2 milliseconden en dientengevolge liggen ook de gemeten toegangstijden lager. Typisch is dat de schijvenstapel van de Cheetah X15 slechts een doorsnede heeft van twee inch zodat ook de koppen niet zulke grote afstanden hoeven af te leggen.

De nieuwe SCSI-high-endharde-schijven van Fujitsu in de MAH- en MAJ-serie waren wel al in ons laboratorium te vinden, maar deze zijn tot nu toe nog slechts in kleine hoeveelheden voor OEM's beschikbaar en worden niet voor de herfst bij de distributeurs verwacht.

Op het gebied van IDE valt behalve Ultra-ATA/100 niets opzienbarends te melden. Western Digital is intussen bij 15 GB per schijf aanbeland en biedt met de WD450AA een model met 45 GB aan. IBM produceert met deze gegevensdichtheid en vijf schijven hun IDE-vlaggenschip Deskstar 75GXP met een capaciteit van 75 GB bij 7200 rpm en introduceert bovendien met de Deskstar 40 GC de eerste familie van harde schijven die per magneetschijf 20 GB kan opslaan. Maxtor heeft aangekondigd dat zij ook vergelijkbare harde schijven willen gaan uitbrengen. Op de DiamondMax 80 zal tot 80 GB beschikbaar zijn, op de VL40 met twee schijven tot 40 GB. Ook Quantum wil de lct-reeks (low cost technology) met 20



GB per schijf voortzetten terwijl Seagate eerst de U5 met 15 GB per schijf levert.

Een oude bekende komt als nieuwkomer plotseling weer boven water. Nadat het door hem opgerichte bedrijf Conner Peripherals enkele jaren geleden door Seagate is gekocht meldt Finis Conner zich weer met zijn nieuwe bedrijf Conner Technology (www.connertech. com). Hij heeft zijn oog uitsluitend op de consumentenmarkt voor de low-cost harde schijven laten vallen en wil de kosten drukken door onderzoek en ontwikkeling niet in eigen huis te laten plaatsvinden. Ook met de eigen productie is dit bedrijf niet belast, de harde schijven worden goedkoop in China gefabriceerd. Het resultaat, de CT210 met een enkele schijf en 10 GB, is dientengevolge ook geen hoogwaardig product: matige transfersnelheden en een niet echt zacht te noemen geluid tijdens het werken maken van dit vermeende koopje toch een afrader.

Koppen dicht

Veel gebruikers hechten bij een harde schijf vandaag de dag meer waarde aan een rustige werkplek, dus een stille harde schijf, dan aan een hoge snelheid. Wij hebben daarom het geluid van alle harde schijven getest in een ruimte die met geluidsdemping is uitgerust en weinig reflecties heeft. Een meetmicrofoon neemt het complete spectrum van frequenties vanuit een afstand van 25 cm en een hoogte van 12.5 cm boven de harde schijf op. In de tabel vind je gegevens over het geluid in rusttoestand, quasi de vrijloop en over de geluidsontwikkeling bij continue toevallige kopbewegingen. Naast het geluidsniveau in dBA berekenden wij de erbij behorende geluidsoverlast in Sone. Dit reflecteert heel goed de subjectieve gevoeligheid van het menselijke oor en heeft in tegenstelling tot de dBA-opgaven het voordeel dat het lineair geschaald is. Een tweemaal zo hoog Sone-getal komt overeen met tweemaal zoveel geluid.

De producenten doen meer en meer moeite om harde schijven te maken die minder lawaai produceren en dit met succes. De laatste tijd is men zelfs bereid om een lagere snelheid te accepteren in ruil voor minder geluid van de harde schijf. Een voorbeeld van deze nieuwe trend levert Ouantum. Ondanks dat de trend van harde schijven met 5400 rpm in de richting van harde schijven met 7200 rpm gaat en ondanks dat er al over IDE-harde-schijven met 10.000 rpm nagedacht wordt, neemt Quantum bij de Fireball lct15 al met 4400 rpm genoegen en bereikt zo een opmerkelijk zacht geluid tijdens de vrijloop. De prijs hiervoor is een minder goede prestatie: zowel qua transfersnelheid als qua gemiddelde toegangstijd presteert de lct15 minder goed dan bijvoorbeeld de voorganger lct10.

De marketingstrategen bij Quantum zorgden voor behoorlijke verwarring omdat zij het lagere toerental niet wilden toegeven. In de datasheets van de lct15 staat bij toerental 'sub 7200 rpm' dat wil zeggen minder dan 7200 rpm. Dit is zeker geen leugen, maar verleidde talrijke handelaren ertoe om, het 'sub' niet te (willen) zien en reclame voor deze harde schijf met een toerental van 7200 rpm te maken. Wat veel lezers zich afvroegen bevestigen wij nog eens: de Fireball lct15 bestaat en bestond altijd slechts met een toerental van 4400 rpm, een opgave van 7200 is onjuist. Bij de al aangekondigde volgende generatie, de lct20, die 20 GB per schijf zal hebben, wil Quantum deze fout blijkbaar niet nog eens herhalen en geeft het toerental nu met 4500 rpm correct aan.

Ook voor het toegangsgeluid moesten de ontwikkelaars een compromis tussen geluidssterkte en snelheid sluiten. De positionering van de leesarm gaat al lang niet meer via een stappenmotor, hiervoor wordt een analoog gestuurde lineaire motor gebruikt. Als er van spoor moet worden gewisseld berekent de firmware hoe lang en hoe sterk de arm moet worden bewogen. Hoe sneller een harde schijf de koppen versnelt en afremt des te lager zijn de toegangstiiden, maar des te hoger is het voortgebrachte krakende geluid van je harde schijf.

Snel of zacht

Omdat de firmware de actuator bestuurt kan de producent het toegangsgedrag van een harde schijf puur via de software beïnvloeden. Een voor de hand liggende gedachte is daarom om het positioneringmechanisme van meet af aan schakelbaar te ontwerpen, zodat de gebruiker tussen zo snel mogelijk en zo zacht mogelijk kan kiezen. Onder de naam Automatic Acoustic Management (AAM) zijn hiervoor twee

	Capacitei	t Toerental	Cache	Bouwho	ogte Random	Continue tran	sfersnelheid	Gewogen gemiddelde	Interface	Geluid	
					Acces	Lezen	Schrijven	(HDbench)		Rust	In werking
	7						min/gemiddeld/max				710 / 10
	[MB]	[rpm]	[KB]	[inch]	[ms]	[MB/s]	[MB/s]	[MB/s]		[dBA/Sone]	[dBA/Sone
Conner Technology							b	eler >	-		
CT210	9785	5400	512	3,5/1	19,7/17,0	11,0/16,7/21,9	10,4/15,3/21,8	9,25	4, U4	32,4/1,2	37,7/2,2
rujitsu	77.00	5-400	0,2	0,07 1	17,17,11,0	11,07 10,17 21,7	1019/10,0/21/0	7,20	4, 64	02,77 1,2	0, 1, 1212
MPA3017AT Picobird 10	1668	5400	128	3,5/1	16,5/13,4	4,35/6,62/8,57	4,32/6,62/8,57	4,45	4, U2	33,4/1,5	44,9/3,8
MPA3043AT Picobird 10	4172	5400	128	3,5/1	16,6/12,6	4,33/6,61/8,47	4,39/6,62/8,47	4,50	4, U2	38,1/2,1	43,0/3,4
MPB3032AT Picobird 11	3093	5400	256	3,5/1	16,4/11,9	5,13/7,54/10,9	5,13/7,54/10,9	5,39	4, U2	33,7/1,6	41,8/3,1
MPB3043AT Picobird 11	4125	5400	256	3,5/1	16,5/11,9	5,62/7,97/10,2	5,60/7,96/10,2	5,13	4, U2	34,1/1,6	42,5/3,2
MPB3052AT Picobird 11	5006	5400	256	3,5/1	16,5/11,7	4,78/7,62/11,0	5,23/7,64/11,0	5,53	4, U2	34,1/1,4	38,5/2,4
MPB3064AT-E Picobird 11E	6187	5400	256	3,5/1	16,4/11,3	5,16/7,54/11,0	5,15/7,54/11,0	5,56	4, U2	34,3/1,5	38,0/2,2
MPB3064AT Picobird 11	6187	5400	256	3,5/1	16,5/11,8	5,56/7,96/10,2	5,62/7,95/10,2	5,17	4, U2	34,2/1,5	40,5/2,7
MPC3032AT Picobird 12	3093	5400	256	3,5/1	17,0/12,6	6,84/10,2/12,1	6,84/10,3/12,1	5,89	4, U2	32,4/1,4	36,9/2,2
MPC3043AT Picobird 12	4125	5400	256	3,5/1	15,7/11,6	8,21/10,8/12,2	8,21/10,8/12,2	5,99	4, U2	31,0/1,2	34,1/1,7
MPC3064AT Picobird 12	6187	5400 5400	256	3,5/1	16,3/11,3	6,96/10,4/12,3	6,96/10,4/12,3	6,11	4, U2 4, U2	33,6/1,7	36,1/2,1
MPC3084AT Picobird 12 MPC3096AT Picobird 12	9296	5400	256 256	3,5/1	15,9/11,0	8,32/11,0/12,3	8,32/11,0/12,3	5,98		34,2/1,5	36,4/1,9
MPD3043AT Picobird 13	4125	5400	512	3,5/1	15,7/11,5	6,99/10,4/12,3 8,33/12,3/15,4	6,99/10,4/12,3 8,33/12,3/15,4	6,13	4, U2 4, U4	33,1/1,4	34,9/1,7
MPD3064AT Picobird 13	6187	5400	512	3,5/1	15,2/10,6	8,17/12,3/15,4	8,40/12,3/15,4	7,63	4, U4	31,7/1,3	33,7/1,7
MPD3084AT-E Picobird 13	8064	5400	512	3,5/1	15,2/10,3	8,46/12,5/15,6	8,46/12,5/15,6	7,41	4, U4	31,2/1,2	35,5/1,9
MPE3102AH Picobird 14	9770	7200	2048	3,5/1	13,3/8,5	14,3/20,4/22,6	13,7/20,4/22,6	11,1	4, U4	35,2/1,7	38,6/2,3
MPE3102AT Picobird 14	9774	5400	512	3,5/1	15,7/10,5	10,5/15,4/19,1	7,61/15,4/19,2	8,60	4, U4	30,9/1,1	37,7/2,3
MPE3136AH Picobird 14	13027	7200	2048	3,5/1	13,1/8,3	14,4/20,5/22,8	14,4/20,5/22,8	11,2	4, U4	34,8/1,6	38,0/2,2
MPE3136AT-T Silent Drive	13032	5400	512	3,5/1	15,1/10,2	10,4/15,6/19,2	4,64/15,5/19,2	8,82	4, U4	28,1/0,7	33,4/1,6
MPF3102AT PB15	9773	5400	512	3,5/1	12,6/8,4	12,6/18,7/23,0	4,95/18,6/23,0	10,1	4, U4	27,7/0,8	33,9/1,6
MPF3153AT PB15	14660	5400	512	3,5/1	12,3/8,7	12,5/18,8/23,1	12,6/18,8/23,1	10,2	4, U4	30,8/1,2	34,2/1,6
MPF3204AT PB15	19547	5400	512	3,5/1	12,5/8,5	12,9/18,9/23,1	7,86/18,6/23,1	10,1	4, U4	29,8/1,0	34,9/1,7
BM					-3-1-14-3						
DHEA-36481 Deskstar 8	6197	5400	472	3,5/1	15,6/11,1	5,58/7,66/9,68	4,97/7,45/9,68	5,73	4, U2	39,4/2,2	44,9/3,5
DHEA-38451 Deskstar 8	8063	5400	472	3,5/1	16,4/10,6	5,68/7,79/9,77	5,45/7,51/9,76	5,80	4, U2	39,9/2,3	42,3/3,0
DJNA-351520 Deskstar 25GP	14665	5400	430	3,5/1	15,5/10,5	8,36/11,9/14,8	8,31/11,9/14,8	8,27	4, U4	37,1/2,0	43,4/3,3
DJNA-352500 Deskstar 25GP	24405	5400	1966	3,5/1	17,1/9,4	8,40/12,0/14,9	8,31/11,9/14,9	10,2	4, U4	36,4/1,7	42,0/3,1
DJNA-371350 Deskstar 22GXP	12949	7200	1966	3,5/1	13,5/8,8	10,1/14,3/17,1	9,63/13,9/17,1	10,8	4, U4	40,8/2,5	43,6/3,6
DJNA-372200 Deskstar 22GXP	21558	7200	1966	3,5/1	14,3/8,3	10,3/14,4/17,2	7,46/10,9/13,1	9,67	4, U4	40,1/2,3	44,5/3,7
DPTA-353750 Deskstar 37GP	35772	5400	1961	3,5/1	15,4/9,3	10,3/15,5/19,5	10,2/15,4/19,5	12,4	4, U4	38,4/1,9	44,0/3,6
DPTA-372050 Deskstar 34GXP	19574	7200	1961	3,5/1	13,7/8,8	12,3/18,8/22,4	13,3/19,0/22,4	13,5	4, U4	37,7/2,1	45,4/3,5
DPTA-373420 Deskstar 34GXP	32634	7200	1961	3,5/1	13,6/7,6	13,2/19,0/22,4	13,0/18,8/22,4	13,3	4, U4	40,6/2,5	46,7/4,1
DTLA-305020 Deskstar 40GV	19624	5400	380	3,5/1	12,9/7,7	12,9/22,0/30,1	13,9/22,3/30,4	13,9	4, U5	26,2/0,6	40,9/2,5
DTLA-305030 Deskstar 40GV DTLA-305040 Deskstar 40GV	29315 39267	5400 5400	380	3,5/1	13,1/7,4	9,57/18,8/30,0	9,01/17,6/28,9 9,08/18,8/30,6	13,2	4, U5 4, U5	29,4/1,0	41,0/2,5
DTLA-307030 Deskstar 75GXP	29315	7200	1916	3,5/1	11,0/6,1	17,5/27,4/35,7	14,3/25,9/38,0		0.7 4. U5	33.6/1.4	35,5/1,8
DTLA-307045 Deskstar 75GXP	43979	7200	1916	3,5/1	10,9/5,9	17,6/27,6/35,9	11,0/25,6/35,9	19		32,9/1,3	36,2/2,0
DTLA-307075 Deskstar 75GXP	73309	7200	1916	3,5/1	11,5/5,7	16,8/27,5/35,9	16,6/26,6/35,2		0,6 4, U5	35,2/1,7	45,4/4,2
DTTA-350840 Deskstar 16GP	8063	5400	467	3,5/1	16,5/11,6	6,60/9,22/12,1	4,99/8,29/12,1	6,62	4, U2	37,1/1,9	41,3/2,7
DTTA-351010 Deskstar 16GP	9671	5400	466	3,5/1	16,4/11,3	6,60/9,27/12,1	5,42/8,41/12,1	6,70	4, U2	37,3/1,8	41,5/2,6
DTTA-351680 Deskstar 16GP	16124	5400	462	3,5/1	15,8/10,7	6,68/9,34/12,2	5,46/8,24/12,2	6,75	4, U2	37,9/1,9	43,3/3,3
DTTA-371010 Deskstar 14GXP	9641	7200	465	3,5/1	14,0/9,2	7,78/10,3/12,6	4,61/7,40/11,0	6,58	4, U2	41,0/2,5	43,7/3,2
OTTA-371440 Deskstar 14GXP	13783	7200	462	3,5/1	13,7/8,7	7,82/10,3/12,7	7,00/9,15/12,0	6,88	4, U2	40,4/2,5	42,8/3,1
Maxtor	2,17.		100								
31536U2 DiamondMax VL30	14656	5400	512	3,5/1	13,1/8,2	14,7/21,7/26,6	14,7/21,7/26,8	12,6	4, U5	28,4/0,7	35,7/1,7
33073U4 DiamondMax VL30	29312	5400	512	3,5/1	13,4/7,7	14,7/21,7/26,6	13,9/21,4/26,6	12,1	4, U4	30,8/0,9	37,2/1,9
51024U2 DiamondMax Plus 40	9771	7200	2048	3,5/1	11,1/7,4	16,4/23,6/29,1	16,4/23,5/31,2	17,1	4, U4	29,4/0,8	35,7/1,6
53073H6 DiamondMax Plus 40	29312	7200	2048	3,5/1	11,1/6,5	16,3/23,6/29,0	16,3/23,5/30,5	18,6	4, U5	32,7/1,1	38,3/2,1
3073U6 DiamondMax Plus 40	29312	7200	2048	3,5/1	11,1/7,4	16,8/23,8/29,0	16,8/23,8/30,7	18,6		35,5/1,7	38,4/2,2
4098U8 DiamondMax Plus 40	39083	7200	2048	3,5/1	11,2/6,4	16,7/23,8/29,0	16,7/23,5/29,0	17,1	4, U4	35,7/1,8	38,8/2,4
8400D8 DiamondMax 2160	8011	5200	256	3,5/1	13,6/9,2	7,39/9,95/11,4	7,54/9,95/11,3	5,38	4, U2	36,1/1,8	43,2/3,4
0576D4 DiamondMax 2880	5495	5400	256	3,5/1	12,3/8,7	7,73/10,9/12,8	7,73/10,9/12,8	6,62	4, U2	33,8/1,4	44,7/3,6
0840D6 DiamondMax 2880	8010	5400	256	3,5/1	11,8/7,9	8,04/11,1/12,8	8,04/11,0/12,8	6,69	4, U2	38,4/2,1	46,1/3,7
0845D4 DiamondMax 4320	8064	5400	256	3,5/1	12,8/8,5	9,07/12,6/14,9	9,07/12,6/14,9	7,08	4, U2	33,8/1,5	43,4/3,5
1000D8 DiamondMax Plus 2500		7200	512	3,5/1	11,2/7,0	8,63/12,2/14,3	8,50/12,2/14,3	7,56	4, U2	39,4/2,2	44,4/3,3
1020D6 DiamondMax 3400	9728	5400	256	3,5/1	12,4/8,4	8,35/11,1/12,4	8,36/11,1/12,4	6,39	4, U2	34,5/1,5	44,9/3,6
21024D4 DiamondMax Plus 5120	9765	7200	512	3,5/1	11,0/7,4	12,2/17,5/20,5	12,2/17,4/20,5	9,03	4, U2	33,5/1,3	38,5/2,3
1080D5 DiamondMax 4320	10301	5400	512	3,5/1	11,9/8,3	8,89/12,5/14,9	8,90/12,5/14,9	7,75	4, U2	33,9/1,4	44,3/3,6
111 CODO D: 111 0000			1156	3,5/1	12,0/7,5	7,74/10,9/12,8	7,74/10,9/12,8	6,83	4, U2	38,9/2,3	47,5/4,2
21152D8 DiamondMax 2880	10991	5400	256								- Participation of the Control of th
P1152D8 DiamondMax 2880 P1303D6 DiamondMax 4320 P1360D8 DiamondMax 3400	12427	5400 5400	512 256	3,5/1	12,8/8,1	8,77/12,4/14,9 8,36/11,1/12,4	8,83/12,4/14,9 8,30/11,1/12,4	7,66	4, U2 4, U2	34,4/1,5	41,0/3,0



de portal voor de mobiele markt

www.pcmobiel.n kyk op de sik en win een nokesook van Dell













snel wegwijs in de mobiele markt



	Capacitei	t Toerental	Cache	Bouwhoog	te Random	Continue tran	sfersnelheid	Gewogen gemiddelde	Interface	Geluid	
					Acces	Lezen	Schrijven	(HDbench)		Rust	In werking
	Diena	I will	Dan I	-Description	1-1		min/gemiddeld/ma			F to 1 to 1	I lo i lo
	[MB]	[rpm]	[KB]	[Inch]	[ms]	[MB/s]	[MB/s]	[MB/s]	miles victors	[dBA/Sone]	[dBA/Sone]
Maxtor								beter >			
92041U4 DiamondMax VL 20	19541	5400	512	3,5/1	12,3/8,7	12,9/19,9/24,8	7,12/19,8/24,8	12,3	4, U4	28,4/0,7	34,4/1,5
92048D8 DiamondMax Plus 5120		7200	1024	3,5/1	12,1/7,6	12,1/17,5/20,5	12,2/17,5/20,5	10,2	4, U2	36,0/1,7	40,0/2,7
92048UB DiamondMax Plus 5120	19531	7200	2048	3,5/1	11,8/6,4	12,3/17,6/20,6	10,9/14,9/17,1	11,4	4, U4	35,5/1,5	40,6/2,7
92720U8 DiamondMax 6800	25965	5400	2048	3,5/1	13,0/7,2	10,5/15,0/18,2	8,56/12,4/14,6	10,1	4, U4	33,2/1,4	39,3/2,5
92732U8 DiamondMax Plus 6800	26059	7200	2048	3,5/1	10,9/6,7	14,5/19,8/23,6	12,0/16,4/19,7	14,0	4, U4	36,4/1,6	39,4/2,4
93653U8 DiamondMax 36	34839	5400	2048	3,5/1	12,2/7,2	12,5/18,4/23,2	12,3/18,3/23,2	14,2	4, U4	30,8/0,9	35,5/1,8
94098U8 DiamondMax 40	39083	5400	2048	3,5/1	12,0/7,0	13,3/20,0/24,8	13,0/19,8/24,8	15,3	4, U4	30,4/0,9	34,7/1,6
96147U8 DiamondMax 60	58623	5400	2048	3,5/1	12,5/7,1	14,7/21,7/26,6	14,7/21,6/26,6	17,0	4, U5	30,0/0,9	35,4/1,8
Quantum	10044	1000	410	5.05.11	100/110	0.01/11//10.0	775/110/100			00.0/1.0	50.0.10.1
Bigfoot TS 12.7AT	12244	4000	418	5,25/1	19,2/14,2	8,21/11,6/13,8	7,75/11,3/13,8	7,41	4, U2	30,9/1,0	50,2/3,6
Bigfoot TS 19.2AT	18367 8064	4000	418	5,25/1	19,8/14,7	8,26/11,6/13,8	8,00/11,1/13,7	7,40	4, U2	31,8/1,2	48,0/3,8
Bigfoot TS 8.4AT Bigfoot TX 12.0AT	11497	4000	69	5,25/1	22,7/15,5	9,56/12,1/13,8 6,90/9,24/10,9	9,40/12,1/13,8 5,97/8,21/10,3	7,54	4, U2 4, U2	36,4/1,3	50,5/3,5
Bigfoot TX 8.0AT	7665	4000	69	5,25/0,8	21,9/15,7	6,89/9,22/10,9	5,81/8,70/10,8	5,01	4, U2	31,4/1,0	46,4/3,4
Fireball CR 13.0AT	12417	5400	418	3,5/1	15,3/9,5	9,06/12,4/14,7	8,99/12,4/14,7	8,45	4, U4	29,1/0,9	43,7/2,9
Fireball CR 8.4AT	8064	5400	418	3,5/1	14,6/9,8	9,04/12,5/14,6	8,93/12,5/14,6	8,29	4, U4	29,7/1,0	45,3/3,2
Fireball CX 20,4AT	19471	5400	418	3,5/1	15,1/9,6	11,2/15,4/18,7	10,9/15,4/18,7	9,67	4, U4	29,0/0,9	41,6/2,5
Fireball EL 10.2AT	9787	5400	418	3,5/1	15,5/10,1	6,73/9,51/11,3	6,67/9,47/11,3	7,00	4, U2	31,8/1,2	42,0/2,9
Fireball EL 7.6AT	7339	5400	418	3,5/1	16,0/10,4	6,66/9,44/11,2	6,61/9,42/11,2	6,91	4, U2	31,1/1,2	39,9/2,5
Fireball EX 12.7AT	12159	5400	418	3,5/1	15,0/9,8	8,16/11,0/12,7	8,16/11,0/12,7	7,46	4, U2	32,6/1,4	40,8/2,7
Fireball Ict08 13.0AT	12417	5400	418	3,5/1	12,2/8,8	7,46/16,3/19,6	11,2/16,3/19,6	9,79	4, U4	25,7/0,5	33,4/1,4
Fireball lct08 17.3AT	16556	5400	418	3,5/1	12,1/8,7	11,2/16,3/19,7	11,2/16,3/19,7	9,85	4, U4	25,3/0,5	32,9/1,3
Fireball Ici08 26.0AT	24834	5400	418	3,5/1	12,3/8,5	11,3/16,3/19,7	11,3/16,3/19,7	9,89	4, U4	26,9/0,6	32,8/1,3
Fireball lct08 8.4AT	8064	5400	418	3,5/1	12,1/9,0	11,3/16,6/19,8	11,3/16,6/19,8	9,86	4, U4	24,8/0,5	34,8/1,4
Fireball lct10 15.0AT	14325	5400	418	3,5/1	12,5/8,9	12,2/18,0/21,7	12,2/18,0/21,7	10,5	4, U4	27,0/0,7	32,5/1,3
Fireball lct10 20.4AT	19471	5400	418	3,5/1	12,2/8,6	12,2/17,8/21,6	12,2/17,8/21,6	10,4	4, U4	28,7/0,8	34,3/1,4
Fireball Ict10 30.0AT	28630	5400	418	3,5/1	12,3/8,6	12,2/18,0/21,5	12,2/18,0/21,5	10,5	4, U4	28,8/0,9	34,7/1,4
Fireball lct15 30.0AT	28630	4400	418	3,5/1	15,3/9,9	10,3/15,7/19,3	10,3/15,7/19,4	9,41	4, U4	23,0/0,4	29,9/0,8
Fireball Plus KA 18.2AT	17624	7200	371	3,5/1	11,5/7,6	11,2/15,8/19,5	11,2/15,8/19,5	9,82	4, U4	36,6/1,9	52,0/5,3
Fireball Plus KA 9.1AT	8809	7200	371	3,5/1	11,5/8,6	11,2/15,9/19,6	11,2/15,9/19,6	9,99	4, U4	32,4/1,3	48,9/4,3
Fireball Plus KX 27.3AT Fireball Plus KX 6,8AT	26148 6536	7200 7200	418	3,5/1	9,7/6,2	13,3/18,9/22,1	13,2/18,9/22,1	11,1	4, U4	33,7/1,5	42,9/3,1
Fireball Plus LM 20.5AT	19596	7200	1900	3,5/1	9,8/6,8	13,2/18,9/22,2 18,0/23,2/25,6	13,2/18,9/22,2 18,0/23,2/28,2	11,1	4, U4 4, U4	33,8/1,5	42,5/3,1
Fireball Plus LM 30.0AT	28630	7200	1900	3,5/1	11,5/6,5	18,0/23,4/25,6	18,0/23,4/27,3	14,7	4, U4	32,0/1,3	41,3/2,8
Fireball SE 2.1AT	2014	5400	80	3,5/1	15,6/12,4	6,43/9,14/10,7	6,37/9,14/10,7	5,36	4, U2	32,3/1,2	41,9/2,4
Fireball SE 3.2AT	3079	5400	80	3,5/1	15,3/11,8	6,41/9,05/10,7	6,41/9,05/10,7	5,28	4, U2	33,5/1,4	44,1/2,8
Fireball SE 4.3AT	4110	5400	80	3,5/1	15,3/11,1	6,29/9,07/10,8	6,45/9,07/10,8	5,40	4, U2	32,3/1,1	43,4/2,8
Fireball SE 6.4AT	6149	5400	80	3,5/1	16,0/11,1	6,79/9,55/11,3	6,78/9,55/11,3	5,57		35,6/1,7	43,9/3,2
Fireball SE 8.4AT	8063	5400	80	3,5/1	16,0/10,6	6,84/9,66/11,3	6,83/9,66/11,3	5,60	4, U2	35,9/1,7	44,1/3,3
Fireball ST 2.1AT	2014	5400	81	3,5/1	15,2/12,7	4,69/6,66/7,92	4,69/6,66/7,93	4,35	4, U2	34,2/1,5	46,6/4,0
Fireball ST 3.2AT	3079	5400	81	3,5/1	15,4/11,5	5,19/7,43/8,98	5,18/7,43/8,98	4,67	4, U2	33,4/1,4	47,8/4,4
Fireball ST 6.4AT	6149	5400	81	3,5/1	17,6/12,1	5,52/7,88/9,49	5,52/7,88/9,49	4,99	4, U2	35,9/1,9	50,7/5,2
Samsung											
SV0842D SpinPoint V9100	8064	5400	472	3,5/1	14,7/9,6	11,1/17,6/22,6	11,0/17,6/22,6	11,3	4, U4	31,3/1,0	35,3/1,6
SV0844A	8064	5400	482	3,5/1	15,9/10,5	8,25/12,4/14,9	8,72/12,9/14,9	7,50	4, U2	32,4/1,3	40,0/2,5
SV1296A SpinPoint V4300	12323	5400	482	3,5/1	15,6/10,4	8,01/12,3/14,9	8,76/12,8/14,9	7,49	4, U2	31,0/1,1	37,4/2,1
SV1296D SpinPoint V4300	12323	5400	480	3,5/1	15,3/9,8	8,60/12,9/15,1	8,22/12,7/15,1	7,82	4, U4	33,7/1,2	35,8/1,6
SV1364D SpinPoint V6800	13068	5400	480	3,5/1	14,8/9,4	10,8/15,6/19,0	10,8/15,6/19,0	9,57	4, U4	31,3/1,0	34,1/1,5
SV2044D SpinPoint V10200	19464	5400	472	3,5/1	15,2/9,2	11,7/18,7/23,5	11,4/18,7/23,5	11,4	4, U4	32,1/0,9	34,9/1,5
VG0644A Voyager 5	6105	5400	490	3,5/1	15,8/11,1	6,74/10,1/12,0	6,19/9,10/10,9	6,00	4, U2	34,9/1,6	40,8/2,6
VG32163A	2063	5400	496	3,5/1	16,0/12,6	5,43/8,17/9,90	5,47/8,18/10,7	5,62	4, U2	37,2/2,0	41,5/2,9
VG33402A Voyager 2	3244	5400	112	3,5/1	16,7/12,6	4,02/6,32/7,66	4,02/6,32/7,66	4,18	4, U2	35,7/1,7	45,5/3,9
VG34323A Voyager 3 VG36483A	6194	5400 5400	496	3,5/1	16,0/11,7	5,79/8,32/9,99	5,79/8,32/10,5	5,65	4, U2	37,5/2,0	41,7/3,0
VG38404A Voyager 4	8056	5400	494	3,5/1	16,0/11,2	5,60/8,34/10,0 7,25/10,6/12,1	5,62/8,36/10,4 4,20/5,39/5,90	5,72	4, U2	34,9/1,6	42,0/2,9
WU31605A	1545	5400	109	3,5/1	16,3/13,2	5,04/7,89/9,98	4,82/7,85/9,98	5,31	4, U2 4, U2	33,4/1,5	45,4/3,8
WU33205A Winner 5	3090	5400	109	3,5/1	16,5/12,7	5,05/7,83/9,99	4,90/7,78/9,99	5,14	4, U2	39,9/2,6	47,0/4,3
Seagate Seagate	0070	3400	107	0,07	(0,0) (2)	3,03,7,03,7,77	-,70/7,70/7,79	3,14	4, 02	37,7/2,0	47,0/4,0
ST310210A Barracuda ATA II	9729	7200	2048	3,5/1	14,0/8,3	18,4/24,2/28,4	18,1/23,7/28,4	13,7	4, U4	32,2/1,2	38,2/2,2
ST310230A Medalist 10230	9768	5400	512	3,5/1	14,2/10,2	7,74/10,9/14,1	7,55/10,9/14,1	6,74	4, U2	32,3/1,2	42,2/3,2
ST310230A Medalist 10232	9768	5400	512	3,5/1	12,6/8,9	10,5/13,3/15,5	10,1/13,2/15,5	7,54	4, U4	33,1/1,3	40,2/2,5
ST310240A Medalist 10240	9768	5400	128	3,5/1	14,2/10,1	5,19/8,99/11,2	5,31/8,29/10,6	5,47	4, U2	35,8/1,5	43,9/3,1
ST313021A U8	12419	5400	512	3,5/1	13,6/8,8	13,1/18,7/22,5	11,3/16,9/22,5	9,23	4, U4	28,1/0,8	31,8/1,3
	13034	7200	512	3,5/1	10,0/5,9	14,6/23,3/26,9	14,3/23,2/26,9	12,2	4, U4	34,5/1,5	42,3/3,1

	Capacite	eit Toerental	Cache	Bouwhoo	ogte Random	Continue tra	nsfersnelheid	Gewogen gemiddelde	Interface	Geluid	
					Acces	Lezen	Schrijven	(HDbench)		Rust	In werking
						min/gemiddeld/ma	x min/gemiddeld/max				
	[MB]	[rpm]	[KB]	[Inch]	[ms]	[MB/s]	[MB/s]	[MB/s]		[dBA/Sone]	[dBA/Sone]
		- Constant						beter >			
Seagate											
ST313640A Medalist 13640	12970	5400	512	3,5/1	14,2/10,2	6,91/10,9/14,1	6,35/10,8/14,1	6,67	4, U2	35,4/1,4	44,0/3,5
ST315323A U10	14653	5400	512	3,5/1	14,7/8,4	13,9/19,5/23,7	14,0/19,6/23,7	9,58	4, U4	28,6/0,9	32,6/1,4
ST317221A U8	16447	5400	512	3,5/1	13,4/8,6	12,4/18,2/21,9	12,4/18,2/21,9	9,28	4, U4	29,2/0,9	33,0/1,5
ST317242A Medalist 17242	16447	5400	512	3,5/1	13,2/8,1	8,93/12,4/15,5	8,88/12,4/15,5	7,58	4, U4	36,1/1,7	42,0/3,1
ST320420A Barracuda ATA II	19459	7200	2048	3,5/1	10,7/6,2	18,4/24,2/28,4	17,7/23,3/28,4	13,5	4, U4	35,1/1,5	39,8/2,7
ST320423A U10	19537	5400	512	3,5/1	14,1/8,1	12,8/19,2/23,8	12,8/19,3/23,8	9,71	4, U4	28,9/0,9	33,8/1,6
ST320430A Barracuda ATA	19570	7200	512	3,5/1	10,3/6,0	15,5/23,3/26,9	15,6/22,9/26,9	11,7	4, U4	36,5/1,9	42,6/3,4
ST32122A Medalist	2014	4500	128	3,5/1	19,9/15,7	3,54/5,35/6,62	3,54/5,35/6,62	3,63	4, U2	37,7/2,0	47,7/4,7
ST328040A Barracuda ATA	27199	7200	512	3,5/1	10,5/5,8	16,3/23,0/26,9	16,3/22,9/26,9	12,2	4, U4	39,0/2,3	44,0/3,7
ST34313A U8	4118	5400	512	3,5/1	13,5/10,0	3,96/18,4/22,1	10,4/16,3/21,7	8,58	4, U4	30,0/0,9	32,5/1,4
ST34321A Medalist 4321	4103	5400	128	3,5/1	15,0/11,2	5,58/7,79/9,63	5,19/7,36/9,38	5,32	4, U2	33,8/1,3	38,9/2,4
ST34342A Medalist	4103	4500	128	3,5/1	20,7/15,5	3,26/5,40/6,82		3,68	4, U2	39,1/2,7	49,0/5,6
ST36421A U4	6151	5400	256	3,5/1	13,3/9,4	8,81/12,6/15,9	8,54/12,6/15,9	7,37	4, U4	32,7/1,2	39,8/2,6
ST36451A Medalist Pro 6451	6149	5400	448	3,5/1	16,5/11,2	5,04/6,85/8,59	5,04/6,85/8,59	4,91	4, U2	36,0/1,9	46,2/4,3
ST36530A Medalist Pro 6530	6208	7200	448	3.5/1	14,3/9,2	6,51/11,8/14,0	6,50/11,8/14,0	7,23	4, U2	35,8/1,9	47,9/4,3
ST36531A Medalist 6531	6204	5400	128	3,5/1	14,7/10,6	5,00/7,77/9,62	4,93/7,70/9,62	5,43	4, U2	34,0/1,5	43,1/3,4
ST38410A U8	8223	5400	512	3,5/1	13,4/9,2	12,5/18,1/21,8	12,3/18,0/21,8	9,20	4, U4	32,0/1,2	33,2/1,5
ST38421A U4 8421	8056	5400	256	3,5/1	13,6/9,4	8,89/12,9/16,0	8,80/12,9/16,0	7,47	4, U4	30,5/1,1	42,3/3,4
ST38641A Medalist 8641	8207	5400	128	3,5/1	15,3/10,7	5,07/7,83/9,59	4,96/7,72/9,59	5,40	4, U2	35,1/1,6	42,7/3,3
ST39140A Medalist Pro 9140	8693	7200	448	3,5/1	14,4/8,9	3,40/11,3/14,0	3,59/11,4/14,0	7,62	4, U2	36,8/2,1	50,7/5,1
Western Digital	0073	7200	440	0,0/1	14,4/0,7	3,40/11,3/14,0	3,377 11,47 14,0	7,02	4, 02	30,0/2,1	30,773,1
AC23200L Caviar	3098	5400	256	3,5/1	16,7/11,9	5,70/8,26/9,85	5,71/8,18/9,85	4,56	4, U2	36,6/1,4	48,7/4,0
AC24300L Caviar	4112	5400	256	3,5/1	16,6/11,3	5,70/8,27/9,84	3,75/4,75/5,57	4,24	4, U2	37,2/2,0	42,9/3,2
AC26400B Caviar	6149	5400	512	3,5/1	16,4/10,5	7,57/10,5/12,3	7,57/10,5/12,3	5.62	4, U2	32,5/1,1	
AC28400R Caviar	8064	5400	512	3,5/1	14,8/10,3	8,14/11,3/13,1	8,14/11,3/13,1	6,94	4, U4	31,5/1,1	45,7/3,4
AC29100D Expert	8693	7200	1966	3,5/1	13,3/9,1	10,3/14,3/17,0	10,1/14,3/17,0	10.5	4, U4	41,0/2,5	44,1/3,5
AC310100B Caviar	9671	5400	512	3,5/1	16,4/10,3	7,57/10,8/12,7	- Committee of the Comm			the state of the s	- The second
AC313000R Caviar	12417	5400	512	3,5/1	15,0/10,0		7,57/10,8/12,7	5,73	4, U2	33,8/1,3	48,9/4,1
AC34300 Caviar	4104	5400	256	- CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH	The state of the s	7,84/11,2/13,1	7,84/11,2/13,1	7,29	4, U4	33,6/1,5	48,2/3,5
	4924			3,5/1	16,1/11,7	4,31/6,66/8,83	4,31/6,66/8,83	4,97	4, U2	36,8/1,7	44,8/3,1
AC35100 Caviar		5400	256	3,5/1	16,0/11,6	5,14/7,98/10,2	5,03/7,98/10,2	5,51	4, U2	34,3/1,5	45,8/3,2
AC38400L Caviar	8063	5400	256	3,5/1	16,7/10,9	7,04/9,77/11,4	6,80/9,75/11,4	5,20	4, U2	36,6/1,6	50,2/4,6
AC418000 Expert	17207	7200	1966	3,5/1	13,9/8,5	10,1/14,3/17,2	9,68/14,0/17,0	11,1	4, U4	42,9/2,8	48,9/4,8
AC420400D Caviar	19471	5400	1966	3,5/1	15,0/9,7	8,31/11,9/14,8	8,16/11,8/14,8	9,71	4, U4	40,4/2,2	44,0/3,5
WD102BA Caviar	9780	7200	2048	3,5/1	11,6/7,6	15,1/20,5/24,0	15,1/20,5/24,0	13,7	4, U4	36,2/1,7	38,6/2,3
WD136AA Caviar	12971	5400	2048	3,5/1	15,9/9,7	11,6/16,1/19,5	11,6/16,1/19,6	9,98	4, U4	31,5/1,1	40,5/2,4
WD153AA Caviar	14680	5400	2048	3,5/1	12,8/7,6	12,8/18,6/22,1	12,8/18,6/23,2	10,1	4, U4	31,5/1,1	40,8/2,6
WD153BA Caviar	14670	7200	2048	3,5/1	11,7/7,3	15,1/20,5/24,0	15,0/20,5/25,1	14,3	4, U4	35,3/1,5	39,5/2,2
WD205AA Caviar	19570	5400	2048	3,5/1	15,8/9,4	11,1/16,1/19,5	11,1/16,1/19,5	10,2	4, U4	33,8/1,3	43,8/2,9
WD205BA Caviar	19574	7200	2048	3,5/1	11,5/7,1	15,1/20,5/23,9	15,1/20,5/23,9	13,2	4, U4	34,5/1,4	37,8/2,1
WD272AA Caviar	25942	5400	2048	3,5/1	12,8/7,5	11,4/16,5/19,8	11,4/16,5/20,4	12,2	4, U4	32,2/1,2	40,8/2,5
WD273BA Expert	26106	7200	1961	3,5/1	14,0/8,0	13,2/18,8/22,3	13,0/18,4/22,0	13,0	4, U4	40,1/2,4	44,7/3,6
WD307AA Caviar	29333	5400	2048	3,5/1	12,8/7,2	12,8/18,6/22,0	12,3/18,6/22,0	12,0	4, U4	34,1/1,5	42,1/2,7
WD450AA Caviar	42935	5400	2048	3,5/1	12,9/7,1	15,2/20,9/24,4	15,2/20,9/24,9	12.5	4, U4	33,4/1,2	41,2/2,3

Capaciteit: Geformatteerde totaalcapaciteit in MB volgens Ctatbus. Één MB zijn 1024 KB = 1.048.576 Byte. De effectief beschikbare capaciteit is vanwege de logische geometrie van een harde schijf soms iets kleiner. Oudere versies van DOS kunnen niet meer dan 8033 MB aanspreken.

Toerental van de schijf in rotaties per minuut (opgave van de producent)

Cache: Grootte van de interne buffer in de harde schijf, gemeten in KB door Ctatbus. Sommige harde schijven trekken van deze meetwaarde de geheugenconsumptie door de firmware af, andere niet. Bouwhoogte: Hoogte van de harde schijf in inch.

Random Acces: Gemiddelde tijd voor het lezen of schrijven van een toevallig gekozen sector op de harde schijf in milliseconden. Het eerste meetgeld heeft betrekking op de hele harde schijf, het tweede getal is voor de eerste 504 MB. Producenten geven doarentegen de [kortere] positioneningtijd aan.

Continue transfersnelheid: Transfersnelheid bij lineair lezen of schrijven van de hele harde schijf in MB per seconde, in de volgarde minimum/gemid-delde/maximum. Een laag minimum (minder dan de helft van het maximum) wijst op kalibratie of sporadische missers in de meetkromme.

Gewogen gemiddelde (Hdbench): Gewogen gemiddelde in MB per seconde bij een Hdbench-achtige meting in de snelste mediazone. Grof te vergelijken met de resultaten van de oudere c't benchmark Hdbench.

Interface: Eigenschappen van de interface: maximale PIO- en Ultra-DMAmode 'Ux'

geluid: Resultaten van de c't-geluidsmeting in dBA/Sone, elk in rusttoestand en tijdens het werken (Random Seeks)

nieuwe commando's bij het huidige ontwerp van de ATAspecificatie (ATA/ATAPI-6 [1]) gekomen. Via een nieuw subcommando van het commando "Set Features" kan het geluidsmanagement worden geactiveerd en een "Acoustic Management Level" van 80h (zo zacht mogelijk) tot FEh (zo snel mogelijk) worden gekozen. De specificatie biedt ruimte voor 127 verschillende volume-settings waarbij de producenten van de harde schijven mogen kiezen hoeveel aparte instellingen ze dan feitelijk toepassen. Sommige producenten hebben de nieuwste modellen al van AAM voorzien en zo een zachtere toegangsmodus mogelijk gemaakt. Bij Maxtor beheersen de families Diamond-Max Plus 40, DiamondMax 60 en DiamondMax VL30 dit, bij IBM de Deskstar 75GXP en 40

GV en Seagate heeft deze mogelijkheid blijkbaar bij de Barracuda ATA II achteraf toegevoegd. Terwijl deze bij de in c't 5/2000 geteste 20 GB-versie nog niet beschikbaar was viel een nieuw 10 GB-model op door een opmerkelijk zacht geluid. Een blik in de ATA- configuratiesector liet zien dat de harde schijf inderdaad al AAM ondersteunt en dat het op "zacht" was ingesteld.

Wij wilden weten wat nu het voordeel is van AAM en wat het oplevert. Daarom hebben wij alle harde schijven met AAM twee keer gemeten, eens in de instelling "zo zacht mogelijk" en eens in de instelling "zo snel mogelijk." In de benchmark-tabel vind je de resultaten van prestatie- en geluidsmetingen in de snelst mogelijke instelling. Een aparte tabel laat de verschillen zien.

AAM heeft slechts op twee meetwaardes invloed: de gemiddelde toegangstijd en het werkgeluid. Het geluid in de vrijloop verandert even weinig als de prestatie in sequentiële operaties - dit komt ook niet onverwacht. Ook het gewogen meetgetal van Hdbench werd niet door AAM significant beïnvloed omdat de bewegingen van de koppen er slechts heel weinig effect op hadden.

Ssst!

De fluistermodus was verrassend effectief: na de activering was het toegangsgeluid

bii alle ermee uitgeruste harde schijven bijna niet meer te horen. Dit wordt ook door onze geluidsmetingen bevestigd: in alle gevallen was het geluidsniveau bij continue toevallige toegangen nauwelijks hoger dan het geluid in de vrijloop van dezelfde harde schijf. De gevolgen voor de toegangstijden verschilden nogal sterk van elkaar, afhankelijk van de producent. De Deskstar 40GV van IBM verliest de meeste prestatie door de fluistermodus en verdubbelt de toegangstijd bijna. Bij Maxtor is het verlies redelijk en het minste verlies toont de Seagate Barracuda ATA II, die echter van meet af aan qua toegangstijden niet kan overtuigen.

De ATA-specificatie eist dat de harde schijf de akoestische instelling vast opslaat. Het is daarom voldoende om een keer volgens de persoonlijke voorkeuren je keuze in te stellen. Maxtor stelt hiervoor in het servicegebied van de website een simpel DOS-programma ter beschikking dat helaas alleen met harde schijven van Maxtor werkt. Seagate en IBM hadden voor het sluiten van de redactietermijn nog niet zo'n utility ter beschik-

king, maar het ATA-commando kun je desnoods ook handmatig met Debug laten uitvoeren. Als je bijvoorbeeld een harde schijf die aan je primaire kanaal als master is aangesloten in de fluistermode wilt gebruiken, voer je in DOS (dus niet in het DOS-venster in Windows!) het volgende in:

debug -o1f6 a0 -o1f1 42 -o1f2 80 -o1f7 ef

Het getal a0 in het eerste debug-commando kenmerkt de master-harde-schijf; voor de slave zou het b0 moeten zijn. Het getal 80 in het derde commando kenmerkt de fluistermodus, hier zijn waarden tot en met fe (snelste modus) toegestaan. Om het secundaire kanaal aan te spreken moet men alle adressen 1fx door 17x vervangen. Let op: het is echt niet ongevaarlijk om op deze wijze de instellingen van de harde schijf te veranderen, de kleinste fout bij de invoer kan tot dataverlies leiden. Veiliger is het om gespecialiseerde tools te gebruiken die de producenten waarschijnlijk binnen

korte termijn beschikbaar zullen stellen.

Maxtor beweert de harde schijven die over akoestisch management beschikken al in de fluistermodus te leveren. IBM schijnt daarentegen de snelste modus te gebruiken, terwiil de ST310210A van Seagate weer in fluistermode binnen kwam. Als wij aan onze ervaringen met de "write cache" bij SCSI-harde-schijven terugdenken verwachten wij dat die voorinstellingen van het akoestisch management waarschijnlijk ook weer volgens afkomst en geschiedenis van de harde schijf variaties vertonen. Het kan daarom geen kwaad om de instellingen na de aankoop zekerheidshalve zelf aan te passen. Het bovengenoemde oudere model 51024U2 uit de DiamondMax Plus-40 familie beschikte overigens nog niet over een akoestisch management.

Ook dat nog!

Het geluidsmanagement is nog maar net geïntroduceerd of het moet al weer verboden worden - tenminste volgens het in New York gevestigde bedrijf Convolve, Inc.

	Capacite	it Toerental	Cache	Bouwhoog	te Random	Continue trai	nsfersnelheid	Gewogen gemiddelde	Interface	Geluid	
					Acces	Lezen	Schrijven	(HDbench)		Rust	In werking
						min/gemiddeld/ma	x min/gemiddeld/max				
	[MB]	[RPM]	[KB]	[Inch]	[ms]	[MB/s]	[MB/s]	[MB/s]		[dBA/Sone]	[dBA/Sone]
11001						No. of the last		beter≽			
Fujitsu									Name of the last		
M2934QA	4153	7200	512	3,5/1,6	16,4/12,2	1,62/6,74/7,27	4,46/6,49/7,27	3,79	LQW	42,7/3,0	46,5/4,0
M2934SA	4153	7200	512	3,5/1,6	16,6/12,3	1,65/6,74/7,28	4,43/6,54/7,29	3,65	LQ	41,3/2,7	46,5/4,1
M2949SY Allegro-3	8683	7200	512	3,5/1,62	14,6/9,7	5,54/7,47/8,54	3,19/3,75/4,02	3,07	LQU	44,7/3,6	50,0/5,6
M2954QA Allegro-3	4146	7200	512	3,5/1	13,1/9,4	6,16/8,08/9,09	3,40/3,90/4,16	3,26	LQ	45,2/4,3	52,6/6,9
MAA3182SP Allegro-4	17422	7200	496	3,5/1,6	13,3/8,1	7,91/10,3/12,3	7,79/10,3/12,3	6,36	LQUW	44,7/3,6	47,6/4,7
MAB3045SP Allegro-4	4310	7200	496	3,5/1	12,7/8,9	8,13/10,4/12,2	8,13/10,4/12,2	6,26	LQUW	38,9/2,1	41,9/3,1
MAB3091SP Allegro-4	8703	7200	496	3,5/1	12,7/8,4	8,20/10,5/12,3	8,13/10,4/12,3	6,32	LQUW	38,6/2,1	42,5/3,2
MAC3091SC Allegro 4LE	8726	10000	512	3,5/1	11,2/6,4	10,2/13,6/16,3	10,1/13,5/16,3	8,82	LQUW	41,4/2,8	48,3/4,1
MAE3182LP Allegro 5L	17432	7200	2048	3,5/1	12,0/7,1	14,0/18,8/21,4	14,0/18,8/21,4	10,9	LQU2W	38,9/2,3	47,8/5,1
MAF3364LP Allegro 5E	34747	10000	2048	3,5/1,6	9,4/4,9	19,3/25,5/29,2	18,8/25,0/29,1	14,2	LQU2W	41,5/2,3	43,6/3,6
MAG3182LC Allegro 5LE	17366	10000	2048	3,5/1	8,5/5,0	15,9/21,3/25,5	17,2/24,1/29,0	13,5	LQU2W	39,7/2,4	43,1/3,4
MAH3182MP	17432	7200	4096	3,5/1	8,5/5,3	19,5/26,5/33,7	19,4/26,5/34,1	15,8	U160	32,9/1,3	37,6/2,1
MAJ3182MP	17429	10000	4096	3,5/1	6,3/3,9	26,0/34,5/40,9	26,0/34,5/41,8	18,8	U160	34,1/1,5	40,1/2,5
MAJ3364MP	34859	10000	4096	3,5/1	6,2/3,7	26,0/34,5/40,9	26,0/34,4/40,9	18,7	U160	37,3/2,1	42,3/3,2
Hitachi											
DK318H-91	8678	7200	512	3,5/1,6	14,4/8,8	5,16/7,31/8,58	4,74/6,52/7,97	4,22	LQU	46,0/3,2	54,4/6,8
DK318H-91WC	8678	7200	512	3,5/1,6	14,8/9,6	5,29/7,55/8,86	4,34/6,10/7,47	4,17	LQUW	41,8/2,9	52,1/6,1
DK319H-18WS	17564	7200	512	3,5/1,6	16,5/8,9	8,39/11,5/14,4	8,88/12,2/14,6	7,57	LQUW	43,5/3,2	50,9/5,7
DK31AH-36LW	35257	7200	2048	3,5/1,6	15,3/5,1	11,2/15,3/18,6	11,2/15,3/18,8	9,90	LQU2W	40,3/3,0	54,7/7,7
DK328H-43	4171	7200	512	3,5/1	14,7/9,6	4,85/7,28/8,69	4,45/6,50/7,94	4,16	LQU	45,8/3,7	50,1/5,5
DK328H-43WC	4171	7200	512	3,5/1	14,8/9,7	5,52/7,55/8,86	4,43/6,10/7,43	4,13	LQUW	45,8/3,8	51,6/5,8
DK329H-91SW	8781	7200	512	3,5/1	13,0/7,9	8,82/12,2/14,6	8,89/12,2/14,6	7,36	LQUW	43,2/3,4	52,2/6,4
DK32AH-18LW	17628	7200	2048	3,5/1	9,3/5,3	11,5/16,0/19,4	11,7/16,0/19,4	10.2	LQU2W	38,1/2,2	50,8/5,8

Capacitei	t Toerental	Cache	Bouwhoog	ite Random	Continue tran	nsfersnelheid	Gewogen gemiddelde	Interface	Geluid	
				Acces	Lezen	Schrijven	(HDbench)		Rust	In werking
					min/gemiddeld/ma	x min/gemiddeld/ma	X			
[MB]	[rpm]	[KB]	[Inch]	[ms]	[MB/s]	[MB/s]			[dBA/Sone]	[dBA/Sone
							beter >			
8814	7200	2048	3.5/1	95/60	11.6/16.0/19.4	11 6/16 0/19 4	100	IQU2W	3/8/17	49,4/5,2
0014	7200	2040	9,971	7,070,0	11,0/10,0/17,4	11,0/10,0/17,4	10,0	LOOZW	34,0/1,7	47,4/3,2
2064	5400	448	3,5/1	15,3/12,2	4,79/6,26/7,73	4,57/6,25/7,74	3,98	LQU	38,4/2,2	43,9/3,7
4134	5400	448	3,5/1	15,4/11,3	4,86/6,34/7,81	4,68/6,32/7,82	4,06	LQU	38,3/2,0	45,9/4,0
4340	7200	512	3,5/1	13,1/9,3	6,23/8,51/9,65	6,10/8,50/9,65	4,96	LQW	42,1/3,1	50,7/5,5
8689	7200	512	3,5/1,6	14,3/9,3	6,26/8,57/9,71	6,25/8,53/9,71	5,17	LQUW	42,4/3,1	52,0/5,5
			-							49,7/5,2
	-					THE RESERVE OF THE PARTY OF THE				44,4/3,8
										46,0/4,1
		-								48,0/4,9
								-		48,2/5,8
2151	7200	512		14,7/11,9	5,13/6,63/7,05	4,73/6,62/7,12	3,73	LQ	41,8/2,9	46,2/4,4
2151	7200	512	3,5/1	15,3/12,9	5,13/6,64/7,05	5,16/6,64/7,10	3,82	LQW	45,0/3,7	49,4/5,4
4303	7200	512	3,5/1,6	14,7/10,1	4,44/6,67/7,07	5,19/6,66/7,14	3,80	LQ	40,5/2,8	46,4/4,2
4303	7200	512	3,5/1,6	15,6/10,7	5,18/6,67/7,07	5,19/6,66/7,12	3,92	LQW	40,2/2,6	52,2/5,4
2151	7200	512	3,5/1	14,9/11,8	5,13/6,63/7,05	3,04/3,51/3,67	2,75	LQ	50,1/4,1	49,9/5,1
- SPANISH SANS		-	- Contract of the later of the				7,88			49,9/5,3
										56,2/8,1
- Helderstein Land	- International Contraction			THE RESERVE OF THE PARTY OF THE		The same of the sa		TOTAL CONTRACTOR	THE PERSON NAMED IN COLUMN	54,6/6,4
										52,6/6,2
and the desirement of the last	THE RESERVE OF THE PARTY OF THE	- Personal Community	- Contract of the Contract of		A CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH	the same of the sa				49,2/4,8
17502	7200	1792					10,1	LQUW		46,5/4,3
2064	5400	448	3,5/1	16,1/13,4	3,63/4,64/5,47	3,63/4,64/5,47	3,05	LQ.	38,3/2,2	42,4/3,3
2064	5400	448	3,5/1	15,8/13,0	3,64/4,65/5,49	3,58/4,64/5,49	3,05	LQU	39,5/2,4	46,1/4,0
2064	5400	448	3,5/1	15,8/13,0	3,65/4,66/5,49	3,58/4,65/5,49	3,06	LQUW	42,8/2,5	49,7/4,7
1034	5400	512	3,5/1	17,7/15,4	2,70/3,67/4,20	2,70/3,67/4,21	2,43	1Q	37,6/1,9	44,2/3,1
		-	-	CONTRACTOR OF THE PARTY OF THE		18,2/24,5/30,3	14,4			47,0/4,5
		10000000			The state of the s			The state of the s		52,0/5,9
		-	- CONTRACTOR	- Compression				-		45,9/4,2
-	-	District Co.								49,3/4,6
17317	10 000	4070	3,3/1,0	10,4/0,1	14,0/10,2/17,7	14,3/10,2/20,0	11/	tgozii	42,0/2,7	47,3/4,0
17519	10000	2048	3.5/1	8.5/5.2	16.8/21.9/24.8	15.4/20.7/24.4	13.4	LQU2W	41.4/2.5	54,2/7,2
35037	10000	2048	The state of the s	CONTRACTOR OF THE PARTY OF THE	- International property and the second	15,7/20,8/23,8	13,6	LQU2W		56,4/8,6
35020	10000	8192	3,5/1	8,1/4,7	22,8/31,8/41,6	21,6/30,6/40,8		26,5 U160	35,9/1,7	43,7/3,6
17522	7200	2048	3,5/1	11,6/7,7	12,0/17,2/20,7	11,9/17,2/21,2	11,5	LQU2W	38,2/2,1	51,6/5,4
35044	7200	2048	3,5/1,6	11,8/7,6	12,0/17,3/20,6	10,9/15,6/19,5	11,1		The second section of the second section of the second	52,5/6,4
17510	7200	4096	3,5/1				14,7	U160		41,3/2,9
35021	7200	4096	3,5/1	10,8/6,6	16,1/23,2/28,6	15,6/23,0/29,0	16,7	U160	34,8/1,4	41,7/3,0
										54,3/7,8
-			- Walterson	THE PERSON NAMED IN COLUMN TWO IS NOT THE PERSON NAMED IN COLUMN TWO IS NAM	THE RESERVE OF THE PARTY OF THE	THE RESIDENCE OF THE PARTY OF T	THE RESERVE OF THE PERSON NAMED IN COLUMN TWO IS NOT THE PERSON NAMED IN COLUMN TWO IS NAMED IN COLUMN TW			47,1/4,1
				101111111111111111111111111111111111111						47,2/4,3
				TARREST TO THE PARTY OF THE PAR	and the second s	The state of the s			THE RESERVE OF THE PARTY OF THE	45,7/3,8
3091	5400	128						LQU		46,7/3,8
4136	5400	128	3,5/1	16,4/11,9	4,78/6,74/8,35	4,16/5,38/6,27	3,07	LQU	34,4/1,6	46,3/3,9
6181	5400	128	3,5/1	17,5/12,1	5,48/7,82/9,50	4,52/5,73/8,10	3,31	LQU	36,5/1,8	46,2/4,1
1223	4500	128	3,5/1	19,6/16,8	2,74/3,97/5,15	2,10/2,92/4,02	1,83	LQU	30,4/1,0	41,7/2,7
2014	4500	128	3,5/1	19,1/15,9	2,34/3,75/5,22	1,88/2,83/3,69	1,81	LQU	34,1/1,4	42,3/3,0
3069	4500	128	3,5/1	19,5/15,9	2,73/3,82/4,84	2,01/2,80/3,53	1,81	LQU	35,7/1,5	43,2/3,2
8683			3,5/1		8,23/10,9/12,5	8,03/10,9/13,0		LQU2W	-	46,4/4,4
				THE RESERVE THE PARTY OF THE PA					The second second	43,6/3,7
						THE PROPERTY OF THE PERSON NAMED IN COLUMN 1				48,0/4,7
	THE RESERVE AND ADDRESS OF THE PERSON NAMED IN			AND DESCRIPTION OF THE PARTY OF	THE STREET WAS A STREET WAS A STREET					47,7/4,7
										44,2/3,8
4101	7200	1024	- Santa Sant		The second secon	The state of the s		Q	and the second s	49,9/5,7
4106	7200	512	3,5/1,6	15,4/11,3	2,98/4,64/5,31	2,77/4,51/5,34	2,94	Q	46,5/3,9	53,5/7,0
4341	7200	512	3,5/1	12,3/8,1	5,47/8,08/9,56	5,33/8,06/9,86	5,03	LQU	39,0/2,2	47,4/4,5
								LOU		49,6/5,4
8682	7200	512	3,5/1,62	12,8/7,9	5,46/7,98/9,46	5,41/8,06/9,76	5,54	LQU	40,6/2,8	47,0/0,4
	[MB] 8814 2064 4134 4340 8689 4340 8716 8716 8716 8716 8718 17502 35004 2151 2151 4303 4303 2151 8748 17501 8705 17502 35004 2064 2064 1034 17502 2064 2064 1034 17502 35242 8754 8754 17519 17519 35037 35020 17522 35044 17510 35021 2006 1042 1222 6150 2069 3091 4136 6181 1223 2014 3069 8683 4345 8709 2070 2104 2051 4106	[MB] [rpm] 8814 7200 2064 5400 4134 5400 4340 7200 8689 7200 4340 7200 8716 7200 8716 7200 8716 7200 35014 10000 2151 7200 4303 7200 4303 7200 4303 7200 4303 7200 17502 10000 35004 10000 17501 7200 8748 7200 17502 10000 35004 10000 17502 10000 17502 10000 35004 10000 17502 10000 17502 10000 17502 10000 17502 7200 2064 5400 2064 5400 2064 5400 1034 5400 1034 5400 17502 7200 35242 7200 8754 10000 17519 10000 17519 10000 17519 10000 17519 10000 17519 10000 17519 10000 17519 10000 17510 7200 35021 7200 35021 7200 35024 7200 17502 7200 35044 7200 17510 7200 35014 7200 17510 7200 35021 7200 35021 7200 35041 7200 35021 7200 35041 7200 3069 4500 3069 4500 3069 4500 3069 4500 3069 4500 2014 4400 2051 7200 4106 7200	8814 7200 2048 2064 5400 448 4134 5400 448 4340 7200 512 8689 7200 512 8716 7200 512 8716 7200 512 8716 7200 512 8748 10000 4096 35004 10000 4096 2151 7200 512 4303 7200 512 4303 7200 512 4303 7200 512 4303 7200 512 4303 7200 512 4303 7200 512 4303 7200 512 4303 7200 512 4303 7200 512 4303 7200 512 4303 7200 512 17502 10000 2048 8748 7200 1024 17502 10000 2048 8748 7200 1792 2064 5400 448 2064 5400 448 2064 5400 448 2064 5400 448 2064 5400 448 2064 5400 448 2064 5400 4096 8754 10000 1024 8754 10000 1024 8754 10000 4096 8754 10000 4096 17519 10000 4096 17519 10000 4096 17519 10000 2048 35037 10000 4096 17519 10000 4096 17519 10000 4096 17519 10000 4096 17510 7200 4096 35021 7200 512	[MB] [rpm] [KB] [Inch] 2064 5400 448 3,5/1 4134 5400 448 3,5/1 4340 7200 512 3,5/1,6 8689 7200 512 3,5/1,6 8716 7200 512 3,5/1 8716 7200 512 3,5/1 8716 7200 512 3,5/1 8748 10000 4096 3,5/1 17502 10000 4096 3,5/1 2151 7200 512 3,5/1 4303 7200 512 3,5/1,6 4303 7200 512 3,5/1,6 4303 7200 512 3,5/1,6 4303 7200 512 3,5/1,6 4303 7200 512 3,5/1,6 4303 7200 512 3,5/1,6 4303 7200 512 3,5/1,6 8788 7200 1024 3,5/1,6 8795 10000 1024 3,5/1,6 8705 10000 1024 3,5/1,6 8705 10000 1024 3,5/1,6 8705 10000 1024 3,5/1,6 8705 10000 1024 3,5/1,6 8705 10000 1024 3,5/1,6 8705 10000 1024 3,5/1,6 8705 10000 1024 3,5/1,6 8705 10000 1024 3,5/1,6 8705 10000 1024 3,5/1,6 8705 10000 1024 3,5/1,6 8705 10000 1024 3,5/1,6 8705 10000 1024 3,5/1,6 8706 4000 448 3,5/1 2064 5400 448 3,5/1 2064 5400 448 3,5/1 2064 5400 448 3,5/1 2064 5400 448 3,5/1 2064 5400 448 3,5/1 2064 5400 448 3,5/1 2064 5400 448 3,5/1 2064 5400 448 3,5/1 2064 5400 4096 3,5/1 35242 7200 4096 3,5/1 35242 7200 4096 3,5/1 35242 7200 4096 3,5/1 35242 7200 4096 3,5/1 35037 10000 2048 3,5/1 35037 10000 2048 3,5/1 35037 10000 8192 3,5/1 35037 10000 2048 3,5/1 35037 10000 30496 3,5/1 35037 10000 30496 3,5/1 35037 10000 30496 3,5/1 35037 10000 30496 3,5/1 35037 10000 30496 3,5/1 35037 10000 30496 3,5/1 35037 10000 30496 3,5/1 35037 10000 30496 3,5/1 35037 10000 30496 3,5/1 35037 10000 30496 3,5/1 35037 10000 30496 3,5/1	[MB] [rpm] [KB] [Inch] [ms]	MB Image	Math	Math	Mose Lease	Mar Part P

c't 2000, Nr. 10

	Capacitei	t Toerental	Cache	Bouwhoog	te Random	Continue tran	sfersnelheid	Gewogen gemiddelde	Interface	Geluid	
					Acces	Lezen	Schrijven	(HDbench)		Rust	In werking
			1,1			min/gemiddeld/ma	x min/gemiddeld/ma	x			
	[MB]	[rpm]	[KB]	[Inch]	[ms]	[MB/s]	[MB/s]	[MB/s]		[dBA/Sone]	[dBA/Sone
Seagate	-	CONTRACTOR OF THE PARTY OF THE	0.750		March March 1997			beter ►			
ST118202LW Cheetah 18	17366	10000	1024	3,5/1,6	7,7/4,4	12,0/15,5/18,3	11,5/15,1/17,9	9,91	LQU2W	43,6/3,6	52,4/6,7
ST118273LW Barracuda 18	17366	7200	1024	3,5/1,62	10,9/6,0	9,18/12,4/14,5	7,50/10,9/14,3	7,65	LQU2W	43,5/3,6	53,1/7,2
ST136403LW Cheetah 36	34733	10000	1024	3,5/1,6	7,8/4,1	14,5/22,0/26,6	14,5/21,8/26,6	12.9	LQU2W	48,4/4,4	51,3/5,9
ST136475LW Barracuda 36	34733	7200	1024	3,5/1,6	10,8/5,4	11,0/16,0/19,3	10,7/15,8/19,3	9,78	LQU2W	39,1/2,5	51,4/6,1
ST150176LW Barracuda 50	47702	7200	1024	3,5/1,6	10,3/5,0	13,1/18,9/22,9	10,9/18,4/22,9	10.7	LQU2W	39,8/2,5	44,0/3,5
ST173404LW Cheetah 73	70007	10000	4096	3,5/1,6	8,0/4,0	19,6/29,8/34,3	19,5/29,8/34,7	16.8	U160	42,8/3,2	48,0/4,6
ST19101W Cheetah 9	8683	10000	442	3,5/1,63					LQUW	44,5/3,4	
ST19171W Barracuda 9	8683	7200	512	3,5/1,62	12,7/6,8	9,24/12,2/14,1	9,18/12,1/14,1	7,96	LQUW		48,9/4,8
		5411			15,4/8,7	6,71/9,06/10,7	6,71/9,05/10,7	5,97		40,9/2,7	46,0/4,1
ST31051N Hawk 2XL	1010		256	3,5/1	17,1/14,9	3,35/4,56/5,08	2,89/4,49/5,08	2,90	Q	45,5/3,0	49,8/5,2
ST318203LW Cheetah 18LP	17366	10000	1024	3,5/1	7,3/4,2	14,5/22,0/26,9	14,5/21,8/26,9	13,0	LQU2W	43,4/3,3	50,2/5,6
ST318275LW Barracuda 18LP	17366	7200	1024	3,5/1	9,6/5,6	11,0/16,0/19,3	10,3/15,3/19,3	9,46	LQU2W	41,5/3,0	46,4/4,8
ST318404LW Cheetah 18XL	17502	10000	4096	3,5/1	6,8/4,2	22,8/30,5/34,4	20,1/29,3/36,3	16,3	U160	37,9/2,4	41,6/3,1
ST318436LW Barracuda 18XL	17522	7200	2048	3,5/1	9,5/5,8	15,1/22,0/25,9	14,9/21,9/25,9	13,7	U160	32,8/1,2	34,0/1,5
ST318451LC Cheetah X15	17502	15000	4096	3,5/1	5,2/3,2	28,8/35,5/39,6	29,1/35,4/39,8	19,5	U160	42,4/2,9	47,2/4,4
ST32151N Hawk 2XL	2050	5411	256	3,5/1	A7,5/13,6	3,04/4,57/5,11	3,14/4,49/5,11	2,98	Q	44,7/3,0	50,0/5,3
ST32155N Hawk 2XL	2050	5411	512	3,5/1	16,8/13,5	3,36/4,61/5,11	3,05/4,55/5,16	3,16	UQ	46,5/3,9	50,3/5,7
ST32550N Barracuda	2047	7200	512	3,5/1	13,2/9,5	4,13/5,83/6,70	3,59/5,48/7,25	3,56	LQ	45,2/3,9	49,6/5,2
ST32550W Barracuda	2047	7200	512	3,5/1	13,1/9,4	4,14/5,83/6,70	3,84/5,48/7,15	3,62	LQW	45,0/3,9	49,5/5,2
ST336704LW Cheetah 36LP	35004	10000	4096	3,5/1	7,4/4,0	21,0/30,2/34,5	20,2/29,2/34,1	16,7	U160	37,5/2,7	46,3/4,2
ST34371N Barracuda 4LP	4148	7200	512	3,5/1	16,3/12,1	5,35/7,47/8,48	5,34/7,47/8,50	4,96	LQU	44,1/3,4	51,8/6,4
ST34371W Barracuda 4LP	4148	7200	512	3,5/1	17,1/11,7	5,36/7,47/8,47	5,09/7,36/8,48	4,99	LQUW	44,4/3,4	48,2/4,9
ST34501W Cheetah 4LP	4339	10000	512	3,5/1	12,0/7,0	9,35/12,2/14,1	8,81/11,8/14,0	7,47	LQUW	51,9/6,2	55,6/8,2
ST34555W Hawk 4XL	4340	7200	480	3,5/1	15,0/10,2	5,67/8,13/9,36	5,78/8,13/9,35	5,44	LQUW	47,4/4,1	53,3/6,6
ST34572W Barracuda 4XL	4340	7200	512	3,5/1	13,8/10,2	6,39/8,98/10,3	6,32/8,96/10,3	5,80	LQUW	41,0/2,5	45,9/4,0
ST34573LW Barracuda 9LP	4340	7200	1024	3,5/1	9,7/7,0	8,43/12,3/14,4	8,03/11,8/14,7	7,67	LQU2W	41,3/2,9	55,0/7,0
ST36530W Medalist Pro	6209	7200	512	3,5/1	14,4/9,5	8,17/11,8/14,0	8,35/11,8/14,0	6,96	QUW	36,0/1,9	48,7/4,5
ST39102LC Cheetah 9LP	8683	10000	1024	3,5/1	7,1/4,5	11,9/15,5/18,3	11,8/15,4/18,3	9,97	LQU2W	-/-	-/-
ST39140W Medalist Pro	8683	7200	512	3,5/1	14,5/9,2	7,86/11,5/14,0	7,80/11,6/14,0	6,99	QUW	36.8/2,1	47,5/4,4
ST39173LC Barracuda 9LP	8683	7200	1024	3,5/1	10,9/6,8	9,11/12,3/14,5	7,71/11,1/14,3	7,34	LQU2W	40,9/3,0	55,2/7,9
ST423451N Elite 23	22130	5400	2048	5.25/3.25	19,3/10,9	3,97/9,64/11,0	6,50/8,82/10,2	5.67	LQU	44,1/4,0	51,6/5,5
ST423451W Elite 23	22130	5400	2048	5,25/3,25		7,39/9,65/11,0	7,16/9,39/10,8	6.10	LQUW	44,0/3,7	53,4/6,1
ST43400N Elite 3	2778	5400	512		17,8/12,2	1,68/3,86/4,47	1,34/2,30/2,52	1,89	LQ	42,9/3,0	48,4/4,6
ST51080N Medalist SL	1030	5400	128	3,5/0,75	20,6/17,6	2,25/3,55/4,67	1,92/3,01/4,25	2,44	Q	40,2/2,7	47,3/4,7
ST52160N Medalist Pro	2070	5400	128	3,5/1	16,1/12,3	3,97/5,71/7,30	4,04/5,72/7,30	4,01	U	37,1/2,1	46,6/4,2
WDE18300-0048 Enterprise	17462	7200	2048	3.5/1	9,8/6,2	11,0/15,4/19,3	10,9/15,3/19,5	9.28	LQU2W	38,7/2,4	50,7/5,5
WDE18310-0040 Enterprise	17462	10000	2048	3,5/1	7,4/4,7	16,2/23,1/26,7	15,2/22,1/26,7	12.5	LQU2W	38,7/2,3	49,0/4,8
WDE183FG-00AS Vantage	17462	10000	2048	3,5/1	8,8/5,9	14,6/20,8/24,1	14,4/20,6/24,4	11,6	LQU2W	38,5/2,3	42,4/3,4
WDE2170 Enterprise	2078	7200	512	3,5/1	13,5/10,5	4,80/7,23/9,29	4,66/6,77/9,41	4,05	LQUW	36,0/1,9	50,1/5,0
WDE4360 Enterprise	4157	7200	512	3,5/1	13,6/9,8	5,85/8,09/10,4	5,89/8,20/10,4	4,60	LQUW	39,3/2,4	51,6/5,5
WDE9100-007A5 Enterprise	8683	7200	512	3,5/1	13,5/9,0	7,97/10,9/13,0	7,31/10,4/12,8	4,00	LQUW	38,9/2,6	54,1/6.6

Capacier: Gerormatreerde totaalcapacieri in Mo volgens Clattous. Een MB zijn 1024 KB = 1.048.576 Byte. De effectief beschikbare capaciteit is vanwege de logische geometrie van een harde schijf soms iets kleiner. Oudere versies van DOS kunnen niet meer dan 8033 MB aanspreken.

Toerental van de schijf in rotaties per minuut (opgave van de producent)

Cache: Grootte van de interne buffer in de harde schijf, gemeten in KB door Ctatbus. Sommige harde schijven trekken van deze meetwaarde de geheugenconsumptie door de firmware af, andere niet.

Bouwhoogte: Hoogte van de harde schijf in inch.

Random Acces: Gemiddelde tijd voor het lezen of schrijven van een toevallig gekazen sector op de harde schijf in milliseconden. Het eerste meetgetal heeft betrekking op de hele harde schijf, het tweede getal is voor de eerste 504 MB. Producenten geven daarentegen de (kortere) positioneringtiid aan.

Continue transfersnelheid: Transfersnelheid bij lineair lezen of schrijven van de hele harde schijf in MB per seconde, in de volgorde minimum/gemiddelde/maximum. Een laag minimum (minder dan de helft van het maximum) wijst op kalibratie of sporadische missers in de meet-krammee

Gewogen gemiddelde (Hdbench): Gewogen gemiddelde in MB per seconde bij een Hdbench-achtige meting in de snelste mediazone. Grof te vergelijken met de resultaten van de oudere c't benchmark Hdbench.

Interface: Eigenschappen van de interface: L=SCSI linking ondersteuning,

Q= Tagged command queuing ondersteunt, U=Ultra SCSI (Fast-20)

U2= Ultra2 SCSI (Fast-40), W=Wide SCSi (16 bit), U160= Ultra 160 SCSI (Wide, 68-polige connector).

Geluid: Resultaten van de c'i-geluidsmeting in dBA/Sone, elk in rusttoestand en tijdens het werken (random seeks).

(www.convolve.com). Zij beweren dat zij tegen Seagate en Compaq klachten hebben ingediend en Seagate hebben aangeklaagd omdat de algoritmes voor fluistertoegang een "nondisclosure agreement" en bestaande patenten schenden. Convolve is de exclusieve licentiehouder van een aan het MIT ontwikkelde gepatenteerde technologie genaamd "input shaping". Deze technologie wordt tot nu toe in machinebesturingen gebruikt om bewegingen te bereiken met zo weinig mogelijk vibraties die toch snel zijn. Onder de naam "quick and quiet (tm)" heeft Convolve bovendien een patent voor de mogelijkheid aangemeld om een computer tussen een snelle en een fluistermodus heen en weer te kunnen schakelen.

Convolve eist minimaal 800 miljoen dollar schadevergoeding en wil Connor via een beslissing bij voorhand laten verbieden om het intellectuele eigendom te stelen. Een interessante vraag is echter waarom Convolve juist tegen Seagate en Compaq als gebruiker van Seagate-harde-schijven ten strijde gaat terwijl tenminste ook Maxtor en IBM al

iets vergelijkbaars aanbieden en Compaq ook zeker niet de enige gebruiker van Seagateharde-schijven is.

Literatuur:

[1] ATA-specificatie: www.t13.org

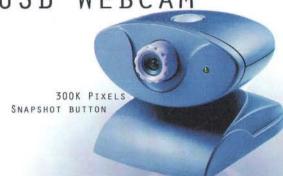




Betaalbare Kwaliteit



USB WEBCAM



IMAC® COLOR LINE



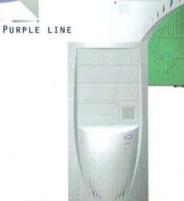
new products

KANGAROO LINE



BRAND NEW CASE LINE

- - -BIG TOWERS







N2 LINE



JOYSTICK

EXPLODER

POSO BENELUX BV, DISTRI-BOULEVARD 3, 4782 PV, MOERDIJK, Tel:0168-389052, FAX:0168-389059



De harddisks van nu zijn groot genoeg om meerdere besturingssystemen op te huisvesten. Als je wilt dat de schade bij aankomst en vertrek van die verschillende bewoners binnen de perken blijft en dat de partijen zonder stress met elkaar samenwerken, moet je echter enkele voorbereidingen nemen.

Als je je uitvoerig met de installatie van meerdere systemen op een pc bezighoudt, zul je vrij snel constateren dat er vaak de nodige hordes genomen moeten worden voordat je de verschillende besturingssystemen zo ver krijgt dat ze vlekkeloos met elkaar samenwerken. Zo moeten er kunstmatige capaciteitsgrenzen overwonnen worden, moet er een eind aan de alleenheerschappij van de besturingssystemen gemaakt worden en moeten de juiste tools uitgezocht worden.

Alleen al het inrichten van een harddisk zit vol met vervelende verrassingen. Menigeen zal zich wellicht nog de ellende herinneren die je enkele jaren geleden met harddisks van meer dan 504 MB had. De problemen ontstonden doordat er bezuinigd

was op het register van de MFM-harddisk-controllers en op hun projectie op de BIOS-interface van de pc. Die bezuinigingen hadden tot gevolg dat het pc-BIOS toen maximaal 1024 cilinders, 16 koppen en 63 sectoren kon aansturen, wat uiteindelijk resulteerde in een capaciteit van maximaal 504 MB.

Om een grotere capaciteit aan te kunnen spreken, voerden de harddiskfabrikanten de 'logical block'-adressering (LBA) in. Dit is niet meer een adressering met drie coördinaten voor kop-, spoor- en sectornummer (CHS); er worden afzonderlijke sectoren met een enkel doorlopend nummer beschreven, een principe, dat SCSI-adapters van oudsher voor het aansturen van harddisks gebruiken. Op harddiskgebied was het probleem

daarmee opgelost, maar het BIOS werkt in haar registerinterface nog steeds met CHSadressen, die het bij elke benadering naar de LBA omrekent. DOS ziet hierdoor een 'logische drivegeometrie' met maximaal 255 koppen, 63 sectoren per spoor en 1024 cilinders, waarmee maximaal 7,8 GB geadresseerd kunnen worden.

Renovatie

7,8 GB is tegenwoordig bij lange na niet meer voldoende, gezien het feit dat ook drives met 20 GB capaciteit al tot de standaarduitrusting van een aanbieding-pc horen. BIOS-fabrikant Phoenix introduceerde al in 1995 een functie-uitbreiding van de BIOS-interrupt 13h (BIOS extensions), die een 64bit-LBA-adressering mogelijk maakt en daarmee theoretisch harddisks met 8,8 biljard GB kan adresseren. Toch irriteert menig BIOS pc-gebruikers ook vandaag nog de onzinnige groottebeperkingen. Hierover vindt je meer in het kader 'ruimtebeperker'

De BIOS-fabrikanten hebben deze uitgebreide functies vanaf circa 1998 in hun repertoire opgenomen. Voor oudere pc's, die nog geen BIOS-extensions hebben, ligt de grens bij 8 GB. Dan helpt alleen nog een BIOS-update of zogenaamde diskmanager-software. Zulk soort programma's kun je bij alle harddiskfabrikanten gratis via het internet downloaden. Nalevering is ook mogelijk.

De diskmanager nestelt zich in het master boot record (MBR) van de harddisk. Bij het starten van de computer installeert hij zich nog voor het booten van het eigenlijke besturingssysteem in het geheugen en vervangt de ontoegankelijke BIOS-functies voor het aanspreken van de harddisk.

Een eenvoudige test, of het BIOS de uitgebreide functies aanbiedt, is de oproep van de Fdisk-utility van Windows 98 of 95B: als het de volle capaciteit van de harddisk meldt, is alles hoogstwaarschijnlijk in orde. Want pas als alle BIOS-problemen opgeheven zijn is het tijd om je over de wonderbaarlijke fouten in de software te buigen.

Met name bij de installatie van meerdere besturingssystemen is het raadzaam een tactiek uit te stippelen waarbij je de harde schijf in partities gaat opdelen en de latere installatievolgorde vastlegt. Het belangrijkste hierbij is het partitioneren, ga pas daarna met de installatie-cd(s) aan de gang.

Helaas bestaat er geen ideale strategie. Afhankelijk van de besturingssystemen die je gaat gebruiken, de geplande gegevensuitwisseling en de aanwezige schijfcapaciteit zul je op een andere manier te werk moeten gaan. Reden hiervoor zijn de verschillende bestandssystemen: bijna elk besturingssysteem heeft een eigen bestandssysteem en niet alle systemen kunnen deze vreemde formaten lezen.

Partitiegriep

Normaal gesproken bevat de eerste schijf van het systeem minstens één primaire partitie. Omdat alle varianten van *DOS* en *Windows 9x* hierop hun startcode willen opslaan, is het verstandig om deze systemen het eerst te installeren.

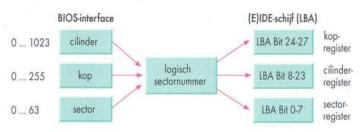
Alle andere besturingssystemen starten zonder meer van een logische drive in de uitgebreide partitie. Met een beperking: de startcode van menig ouder besturingssysteem kent de BIOS-extensies nog niet en gaat daarom de mist in als de logische drive boven de 8-GB-grens uitkomt of er zelfs achter ligt. Bij de huidige versies hoef je daar geen rekening meer mee te houden; volgens onze ervaring zijn dat BeOS

5, Linux met LILO 21.x.x of GRUB (www.gnu.org/software/grub/), Solaris 8, Windows 95B ff. en Windows 2000.

Maar dat zijn niet de enige complicaties: Windows NT kan niet geïnstalleerd worden als het FAT32-bestandssysteem op de primaire partitie staat (de NTloader kan niet met FAT32 overweg). Hetzelfde is het geval als er nog een oud DOS op de computer moet komen. Als je een perfect multi-boot-systeem wilt hebben dat met alle gangbare besturingssystemen overweg kan, moet je op de primaire partitie FAT16 als bestandssysteem inplannen. Deze drive kan dan ook meteen voor de gegevensuitwisseling tussen verschillende besturingssystemen dienen, ze kunnen namelijk allemaal FAT16 lezen.

Naast de standaardopdeling van de schijf bestaan er ook speciale gevallen: zo ligt het voor de hand, om als er meerdere Windows-9x-installaties op de computer moeten komen, voor elke installatie een eigen primaire partitie in te plannen. Het DOS/Windows-eigen Fdisk valt daarmee als partitioneertool af. Het programma herkent weliswaar meerdere primaire partities, maar kan ze niet zelf aanleggen. Hiervoor zou je speciale tools moeten gebruiken, maar daarover later meer.

Over het algemeen zijn de tools die met de desbetreffende bestandssystemen meegeleverd worden goed voor het partitione-



Logical Block Adressing omzeilt de beperking van de CHS-adressering van massageheugens.

ren te gebruiken, hoewel ze niet zo comfortabel zijn als commerciële producten. Gebruik in elk geval maar geen verschillende programma's om incompatibiliteiten te voorkomen. Het afwisselend gebruik van Linux- en DOSFdisk kan bijvoorbeeld voor flink wat verwarring zorgen.

Met speciale oplossingen vraag je onder bepaalde omstandigheden echter ook om moeilijkheden. Als Windows 9x bij zijn installatie een primaire partitie aantreft die geen Microsoftbestandssysteem heeft, raakt het van slag: Windows probeert de partitie te annexeren, door het al vast de driveletter C: toe te wijzen en voor de installatie te beginnen met deze drive te formatteren. Dit soort toestanden kunnen vermeden worden als je voor het starten van de setup nog een primaire FAT-partitie voor Windows aanlegt.

De DOS-driveletters die steeds weer voor complicaties zorgen bij het installeren van meerdere besturingssystemen spelen een belangrijke rol voor de te volgen tactiek. Reden hiervoor is dat primaire partities hun naam eer aandoen; de gangbare systemen wijzen aan hen het eerst een driveletter toe. De logische drives (in de uitgebreide partitie) krijgen pas letters toegewezen als alle primaire partities van drive-letters voorzien zijn.

Lettertjessoep

Als de hardeschijfindeling verandert of als er nog een harde schijf met een primaire partitie bijkomt, verschuiven de driveletters. Dat kan tot gevolg hebben dat het besturingssysteem helemaal niet meer wilt starten, obscure foutenmeldingen geeft of dat applicaties niet meer willen werken. Dit kan al gebeuren als het partitietype verandert. Bij Windows is het genoeg als het oude type niet bekend is maar het nieuwe wel, bijvoorbeeld als een niet meer nodige NTFS-partitie naar FAT wordt geconverteerd. Om bij het inbouwen van een extra harddisk dit soort complicaties te

Historische ruimtebeperker

Het ROM-BIOS beperkte tot 1994 het aantal cilinders tot 1024 en de sectoren tot 63 per spoor. De ATA-specificatie staat slechts 16 koppen toe, waaruit een maximale grootte van 1024 $x 16 \times 63$ sectoren = 504MB resulteerde. Nieuwere BIOS-versies vertalen de geometrie van de harddisk naar een andere met maximaal 255 koppen en kunnen op die manier maximaal 7,8 GB aanspreken. Uitgebreide BIOS-functies staan het tenslotte toe de sectoren van een harddisk direct met hun logische blokadres (LBA) aan te spreken. De volgende

grens is bij 128 GB in zicht, want de huidige ATA-specificatie biedt voor de LBAadressering maar 28 bit aan.

Genoeg theorie. In de praktijk slaan BIOS-bugs echter veel eerder toe en zorgen bij het aanspreken van een grote harddisk voor problemen. Enkele vroege EIDE-BIOS-sen evalueerden het 13e bit van het fysieke cilinderadres verkeerd en beperkten de capaciteit zo tot 2016 MB of crashten als er een grotere harddisk was aangesloten. Anderen hadden een probleem bij 6322 cilinders of 3,7 GB.

Ook in BIOS-versies, die al de uitgebreide Int-13h-functies voor het overwinnen van de 8-GB-grens aanbieden, zitten fouten. De belangrijkste is het 32-GB-probleem: het ver verspreide Award-BIOS 4.51 crashte als er een drive met meer dan 32 GB in de CMOSsetup was ingevoerd. Een BIOS-update is hier, net als in alle andere boven genoemde gevallen, de beste remedie. Diskmanager-software, zoals die graag voor het omzeilen van de 8-GB-grens wordt gebruikt, kan bij het 32-GB-probleem overigens niets uitrichten, omdat het BIOS al crasht voordat het aan het werk kan.

Als de moederbordfabrikant nog geen BIOS-update paraat heeft, kun je desnoods de grote harddisk samen met een kleine opstartschijf als tweede drive aansturen en hem niet in de BIOS-setup invoeren. Besturingssystemen als Linux of NT kunnen ze dan desondanks aanspreken, Windows 9x echter niet zondermeer. Fabrikanten van grote harddisks bieden daarom als ander hulpmiddel een jumper aan die de capaciteit van de harddisk tot 32 GB beperkt. Hiermee crasht het BIOS dan niet meer en deels kan de volledige capaciteit dan toch nog met een diskmanager worden gebruikt [4].

vermijden is het raadzaam hierop geen primaire, maar alleen een uitgebreide partitie aan te leggen.

Andere, niet DOS-achtige besturingssystemen, zoals Linux, zijn niet zo gevoelig. Primaire partities krijgen onder Linux symbolische namen, bijvoorbeeld /dev/hda1 tot /dev/hda4, de uitgebreide partities /dev/hda5 enzovoorts. Als hier alleen het type verandert, blijft alles bij het oude. Bij het samenvoegen van twee gescheiden partities kan echter ook onder Linux alles aan het verschuiven gaan waardoor het systeem niet meer start. Een ingreep in het bestand /etc/fstab is hier echter voldoende als correctie. Als ie bij een multi-besturingssysteem-installatie veranderingen doorvoert, kun je het beste maar bootdiskettes bij de hand houden om als dat nodig is, invloed uit te oefenen op de verschillende besturingssystemen.

Krakers uit Redmond

Alle besturingssystemen hebben hun eigen afwijkingen en neuroses als ze met andere bestugecombineerd ringssystemen worden. De creaties uit Redmond blijken evenwel bijzonder intolerant te zijn. De verschillende Windows-varianten hebben zelfs onderling de neiging elkaar in de haren te vliegen. De setup van de OEM-versie van Windows 98 stoort zich af en toe aan een al aanwezige NT-loader en breekt in dat geval de installatie af. Om desondanks Windows 98 te kunnen installeren, moet je de NTloader tijdelijk uit de weg ruimen. Het freeware-programma Boot-Part (www.winimage.com/bootpart.htm) kan dit deel voor zijn rekening nemen. Het wist of restaureert de bootsectoren van DOS, Windows 9x en NT. Het commando

bootpart win98 boot:C:

overschrijft de NT-bootcode met de bootcode voor Windows 98. Na een succesvolle installatie van Windows 98 herstelt het commando

bootpart winnt boot:C:

de NT-bootsector weer.

Windows 9x misdraagt zich uitzonderlijk als het achteraf geïnstalleerd wordt; de setup activeert de installatiepartitie en
 1. harddisk
 2. harddisk

 C:
 D:

 E:
 I:

 F:
 J:

 G:
 K:

 H:
 Image: Displayed partitive portitive logische drive

De primaire partitie op de tweede harddisk dringt zich met de driveletter D: tussen de partities van de eerste schijf.

schrijft het Master Boot Record (MBR) opnieuw weg. Dat maakt bijvoorbeeld een LILO (of een andere MBR-bootmanager) die daar zit kapot. Een Linux-bootdiskette, die hopelijk klaarligt, help LILO te restaureren (hetzelfde geldt voor BeOS en Solaris). Het herstellen van de OS/2-bootmanager is echter gemakkelijker. Zijn partitie wordt weliswaar door de Windows-setup gedeactiveerd, maar DOS-Fdisk is voldoende om hem weer tevoorschijn te toveren.

Bij de update van Windows 98 naar Windows 2000 kan het gebeuren dat het setup-programma met de foutmelding

STOP 0x0000007B
INACCESSIBLE_BOOT_DEVICE

blijft hangen of voor de harddisk bij de setup ten onrechte maar 8,4 GB aangeeft. Dit probleem ontstaat bij grotere harddisks die een logische drivegeometrie van 15 koppen melden. De setup gebruikt daarop CHS voor de adressering en valt op zijn neus. Bij harddisks met 16 koppen wordt de drive correct via LBA geadresseerd en de fout doet zich niet voor. Microsoft biedt hiervoor op aanvraag een Hotfix aan (Q254769).

Terwijl de Microsoft-setup jaren geleden nog adviseerde een bestaande OS/2-installatie compleet te verwijderen, deactiveert Windows 9x alleen de boot-manager van OS/2. Windows 2000 gaat meedogenlozer te werk. Het vernietigt de OS/2-bootmanager en bewijst eens te meer dat Microsoft zich nog steeds als alleenheerser over de harddisk beschouwt. We willen waarschuwen voor oplossingen die op internet in omloop zijn en

Windows 2000 heeft de 4-GB-beperking voor de systeempartitie op. slechts de Fastfat.sys door de bijbehorende driver van een betaversie van Windows vervangen.

Voorzichtigheid is ook geboden als Windows NT en Windows 2000 bij elkaar komen, aangezien Windows 2000 automatisch alle aanwezige NTFSdrives naar NTFS 5 converteert. NT kan met dit bestandssysteem alleen omgaan als minstens Service Pack4 (nieuwe ntfs.sys-driver) geïnstalleerd is of als driver ntfs40.sys van de Windows-2000-installatie-cd naar \winnt\ system32\ntfs.sys (Windows NT 4.0) wordt gekopieerd [1]. Anders vindt NT zijn systeempartitie bij het starten niet.

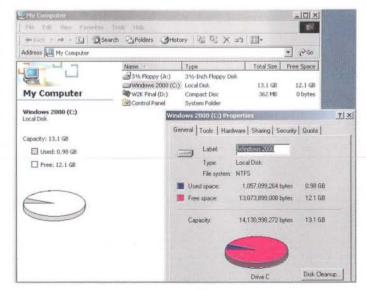
Er vallen echter ook nog positieve dingen over de nieuwe Microsoft-telg te berichten, hij rekent namelijk af met een aantal beperkingen van Windows NT 4.0. Onder NT 4.0 was de systeempartitie bij de installatie beperkt tot 4 GB (met trucs 8 GB, zie [2]), onder Windows 2000 valt deze beperking weg. FAT32-partities kan het evenwel alleen met maximaal 32 GB formatteren [3]. Als je grotere

partities met Windows 98 aanlegt, kun je deze evenwel ook onder Windows 2000 gebruiken. Voor Windows 95 ligt de grens overigens over het algemeen al bij 32 GB. Grotere schijven worden niet ondersteund.

De volgende hindernis moet genomen worden als je Windows 98 na Windows 2000 installeert. Tijdens de setup registreert het zich weliswaar in het configuratiebestand Boot.ini van de Windows-2000-bootloader, maar deze overschriift hierbij het bootrecord van de primaire partitie en activeert de NT-loader niet meer. Zelfs na activering via de reparatieconsole of BootPart functioneert de registratie 'Windows 98' in het bootmenu niet omdat het 'Bootsect.dos' bestand breekt. Dit bestand en de menuregistratie kunnen echter via

bootpart win98 C:\bootsect.dos "Windows 98"

tevoorschijn worden getoverd. Het is het verstandigst de Microsoft-besturingssystemen eerst te installeren vanwege hun talrijke eigenaardigheden. Je kunt dan het best bij Windows 9x in de eerste primaire partitie beginnen. Daarna zouden NT respectievelijk Windows 2000 moeten volgen. Wat daarna en in welke volgorde op de schijf komt maakt in principe niet zoveel uit - de andere besturingssystemen laten elkaar in de regel met rust en bieden vaak opties om Windows automatisch in hun bootmanager te registreren.



W High Green

Your computer case provider

Hydraulic Orchid-line / black









Mobile Racks



i-Case-line







Royal-line



High Green is also your supplier of:

JUST COOLER: for CPU, H.D.D., Monitor, Systems and Notebook.

gevraagd verkoper M/V binnendienst

High Green International B.V.

Weidehek 7, 4824 AT Breda • The Netherlands
Tel.: +31/76/542 55 88 • Fax: +31/76/541 68 53
Internet: www.highgreen.nl • E-mail: info@highgreen.nl

Boot me up

Het gebruik van een bootmanager is bij een multi-boot-systeem sowieso onvermijdelijk. Bijna alle besturingssystemen hebben er een. Weinig roemrijke uitzonderingen zijn DOS 6.2 en Windows 9x, die een bootmenu hebben dat de computer slechts in verschillende configuraties van hetzelfde besturingssysteem start (of desgewenst een oudere DOS-versie). De keuze van de bootmanager (of het nou om NT-Loader, LILO, BeOS-Bootman of OS/2-Bootmanager gaat) is grotendeels een kwestie van smaak, varianten van diverse third party-aanbieders even buiten beschouwing gelaten. Ze vervullen allemaal de aan hen toegewezen taak, de een misschien beter dan de ander. Bovendien bestaat er een groot aantal commerciële en vrije bootmanagers die vooral door een comfortabelere configuratie en bediening gekenmerkt worden.

Bootman en OS/2-Bootmanager steken de NT-loader en LILO slechts wat bedieningscomfort en configuratie de loef af. Bovendien is de NT-loader nogal gevoelig, omdat hij bij een multi-boot-oplossing normaal gesproken via de bootsector van een FAT-partitie geïnstalleerd wordt. Door een abusievelijk 'sys c:' of een virusinfectie kan hij snel vernietigd worden. Het restaureren met systeemonderdelen van NT is gelukkig met behulp van de reparatiefunctie tijdens de cdsetup mogelijk; bij Windows 2000 kan dat ook met de reparatieconsole. Als alternatief kun je ook het al genoemde programma BootPart gebruiken.

De NT-Loader maakt dan misschien wel een onflexibele indruk, maar toch is hij geschikt om bijna alle besturingssystemen te starten. Linux kan bijvoorbeeld geïntegreerd worden door de Linux-boot-sector via de instructie

lilo -s /tmp/linux.bin

in een bestand op te slaan. Het bestand linux.bin kopieer je naar C:\

In de Boot.ini van Windows 2000 respectievelijk NT voer je bij de sectie [operating systems] de regel c:\linux.bin="Linux starten"

in. Op dezelfde manier kan ook een al aanwezige DOS-installatie in de NT-Loader geïntegreerd worden. De door NT respectievelijk 2000 opgesla-'Bootsect.dos' genbootsector moet echter voor een eventuele installatie van Windows 9x onder een andere naam (bijvoorbeeld c:\bootsect.old) worden opgeslagen, anders ben je hem kwijt. Na de voltooide Windows-setup kan hij analoog aan Linux in de Boot.ini worden ingevoerd:

c:\bootsec.old="Oude DOS-versie"/dos

De optie '/dos' zorgt voor een speciale behandeling door de NT-loader als parallel ook nog eens Wingx is geïnstaleerd.

BeOS en de OS/2-bootmanager kunnen met behulp van de al genoemde Utility Boot-Part (zie boven) aan de NT-loader worden toegevoegd, waarbij met Windows 2000 evenwel nog sprake van een compatibiliteitsprobleem is; alleen NT lijkt tot dusver werkelijk rekening te houden met versie 2.20 van BootPart. De NT- en 2000-boatloader functioneren bijna op dezelfde wijze. Het enige verschil is dat de versie van Windows 2000 niet meer aan de 8-GB-grens is gebonden en vandaar ook besturingssystemen boven deze grens kan starten.

LILO's way

Ook LILO kan sinds versie 21.x.x boven de 1024-cilindergrens booten. Een nieuw sleutelwoord 'LBA32' zet nieuwere LILO-versies ertoe, on de partities via LBA-instructies aan te sturen. Voorheen moest de bootpartitie beneden de 8-GBgrens liggen. Daarom leggen de meeste Linux-distributies bij automatische installatie eerst een kleine /boot-partitie voor het starten van het systeem aan en brengen de rest van het systeem in een andere partitie onder die dan een willekeurige grootte mag hebben.

Windows 9x, NT en 2000 worden door LILO gewoon als DOS behandeld. Bijna elke distributie wordt automatisch in de configuratie geïntegreerd. Je hoeft dus alleen maar over andere geïnstalleerde besturingssys-

Gedetailleerd MBR

In het Master Boot Record, MBR, zit de fundamentele informatie over de positie en de grootte van de partities die op de harddisk zitten. Hij wordt tijdens het eerste partitioneren (bijvoorbeeld met Fdisk) in de eerste sector (cilinder 0, kop 0, sector 1) van de harddisk aangelegd.

In het achterste deel van het MBR zit de partitietabel die ruimte biedt voor vier registraties. Elke primaire partitie bezet zo'n registratie, net als de uitgebreide partitie. Daarom kunnen er maximaal drie primaire partities worden aangelegd als er een uitgebreide partitie aanwezig is.

Bij de systeemstart laadt het BIOS het MBR in het geheugen, controleert zijn geldigheid en start de machinecode die erin zit. Die moet op zijn beurt de bootsector van de actieve partitie starten. Als het MBR al ongeldig is, geeft het BIOS in de regel een Engelse foutmelding.

In plaats van de standaardloader die Fdisk in het MBR schrijft, kan zich daar ook een LILO innestelen. Ook diskmanager-software, zoals die door de harddiskfabrikanten voor het overwinnen van de 8-GBgrens wordt aangeboden, is in het MBR te vinden. Om de standaard-bootcode te restaureren zonder de partitietabel te veranderen, biedt het Fdiskprogramma van DOS respectievelijk Windows 9x de optie /mbr. Ook bij Windows 2000 zit hiervoor in de reparatieconsole, die direct vanaf de installatie-cd gestart kan worden, het fixmbr-commando.

temen na te denken. Om bijvoorbeeld BeOS vanuit LILO te kunnen starten, heeft LILO het bestand 'zbeos' nodig. Deze staat op de installatie-cd onder Win9x\BeOS of in de directory/system van de BeOS-installatie. LILO behandelt de BeOS-kernel net als een normale Linuxkernel. In /etc/lilo.conf is de registratie

image=/boot/zbeos label=beos read-only

dus voldoende als het bestand naar de directory /boot gekopieerd werd. Net zo gemakkelijk is het om onder LILO een OS/2-installatie op de partitie /dev/hda4 te integreren:

other=/dev/hda4 label=os2

Als je meerdere versies van Windows 9x parallel op een computer wilt laten opereren, moet je ze van elkaar afschermen om conflicten te vermijden. Hiervoor installeer je elke versie van Windows 9x op een aparte primaire partitie, maar dan heb je wel een bootmanager nodig die de desbetreffende inactieve partities kan verbergen. Een bootmanager verandert voor dit doel tijdens het booten het type van de partitie dat niet geboot moet worden. Behalve de OS/2-bootmanager beheersen dat bijvoorbeeld de vrije bootmanager XFDisk (www.vgasoft. de/produkte/xfdisk.html) of Power Ouests BootMagic (www. powerquest.com/bootmagic/index.html).

Een manco van deze aanpak: de gegevensuitwisseling (en back-up) tussen beide installaties is niet meer zo makkelijk mogelijk, omdat de besturings-

Limeout=30
default=multi(0)disk(0)rdisk(0)partition(1)\WINNT
Loperating systems]
multi(0)disk(0)rdisk(0)partition(1)\WINNT="Windows 2000" /fastdetect
c:\bootsect.dos="Windows 98" /win95
c:\bootsect.alt= Old 00S-Version /dos
c:\linux.bin= Start Linux
c:\beos.bin="Be0S 5"

De NT-Bootloader is flexibel: in het configuratiebestand kunnen ook andere besturingssystemen zoals BeOS en Linux terecht.

My compute

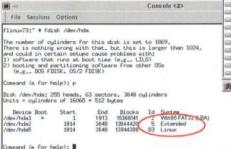
Verwarde types

Met het gebruik van de uitgebreide BIOS-functies voor de harddiskbenadering voerde Microsoft in Windows 95B nieuwe typen in om daarmee 'grote' partities op de harddisk bekend te maken. Met 0x0F duidt Windows uitgebreide partities aan, die via LBA geadresseerd moeten worden, terwijl type 0x05 voor CHS-adressering staat.

Helaas dacht men in Redmond niet aan de complicaties die daardoor bij het samenwerken met andere besturingssystemen zouden kunnen ontstaan. Voor andere systemen, bijvoorbeeld OS/2 en oudere versies van Linux en zelfs NT, waren de partities daardoor onzichtbaar. Inmiddels zijn de andere besturingssystemen slimmer geworden, maar een verschillende interpretatie van de uiteenlopende typen zorgt hier en daar nog steeds voor verwarring.

Zo installeert Mandrake Linux 7.1 zich als tweede besturingssysteem naast Windows 9x op een uitgebreide partitie, maar 'zet' het verkeerde partitietype, namelijk 0x05. Linux zelf stoort zich daar niet aan en benadert de partitie desondanks via LBA. Microsoft houdt zich daarentegen strikt aan het eigen voorschrift — niet zonder gevolgen: bij een uitgebreide partitie van

Bijwerkingen: Mandrake Linux gebruikt het verkeerde partitietype 05h voor een uitgebreide partitie ...



... en zorgt voor blijkbaar grenzeloze opslagruimte onder Windows.

het type 0x05 gebruikt Windows bij het starten zonder verdere test de oude BIOS-CHS-routines, zelfs als de partitie boven de 1024-cilinder- (respectievelijk 8-GB-)-grens of daarachter ligt.

Een uitgebreide partitie beheert de logische drives als een lijst die aaneengeschakeld is, die telkens naar de volgende partitie verwijst. Door het verkeerd gezette type 0x05 komt het daardoor bij een vermeende juiste CHS-adressering tot een eindeloze lijst van logische drives. Die houdt pas op als Windows geen driveletters meer heeft (uiterlijk bij Z) dit heeft tot gevolg dat Windows alleen nog maar in de beveiligde modus gestart kan worden en

Fdisk tot overmaat van ramp helemaal niet meer werkt. Dit kan verholpen worden door met behulp van Linux-Fdisk in de partitietabel het type 0x05 in 0x0F te veranderen.

Overzicht belangrijke partitietypen

Type	Bestandsysteem	Type	Bestandsysteem
0x01	FAT12	0x14	hidden FAT16 < 32 MByte
0x04	FAT16 < 32 MByte	0x16	hidden FAT16 > 32 MByte
0x05	uitgebreide partitie	0x17	hidden NTFS der HPFS
0x06	FAT16 > 32 MByte	0x1B	hidden FAT32
0x07	NTFS of HPFS	0x1C	hidden FAT32 (LBA met Int13-uitbreidingen)
0x0A 0x0B	OS/2 Boot-Manager FAT32	0x1E	hidden FAT16 (LBA met Int13-uitbreidingen)
0x0C	FAT32 (LBA met Int13-uitbreidingen)	0x82	Linux Swap of Solaris x86
0x0E	FAT16 (LBA met Int13-uitbreidingen)	0x83	Linux ext2fs
0x0F	uitgebreide partitie (met Int I 3-uitbreidingen)	0x84	hidden OS/2 C:\
0x11	hidden FAT12	OxEB	BeOS BeFS

systemen elkaars partities niet kunnen zien. Om gebruik te kunnen maken van gezamenlijke bestanden, is het verstandig een logische drive in een uitgebreide partitie in te richten. Die wordt dan door beide Windowsvarianten gezien.

Gegevensomzetter

Er bestaan meerdere mogelijkheden om gegevens tussen meerdere besturingssystemen op een pc uit te wisselen. Als je hiervoor geen partitie hebt ingepland die gebruikmaakt van een bestandssysteem dat voor alle systemen in dezelfde mate toegankelijk is, moet je gebruikmaken van extra tools. Die dekken zelfs de gebreken af die Microsoft in zijn besturingssystemen heeft laten zitten — bijvoorbeeld de ontbrekende ondersteuning van NTFS in Win-

dows 9x (omdat dit veiligheidstechnisch heel bedenkelijk is) en FAT32 in NT 4.0.

Mark Russinovich en Bryce Sysinternals Cogswell van (www.sysinternals.com) zijn verantwoordelijk voor een hele reeks nuttige free- en shareware-programma's. Daartoe behoort onder andere een volwaardige NTFSdriver voor DOS en Windows 9x. De commerciële versie wordt door Winternals Software ver-(www.winternals.com), een afgeslankte versie die NTFS alleen kan lezen kan gratis gedownload worden www.sysinternals.com.

De driver is als omhulsel voor de Windows NT/2000-systeembestanden geconstrueerd en heeft bij de installatie enkele bestanden van Windows 2000 of NT nodig, die in de directory <winnt>\system32 zitten.
Om precies te zijn:

ntfs.sys ntoskrnl.exe autochk.exe ntdll.dll c_437.nls c_1252.nls L_intl.nls

Als alternatief kun je deze bestanden direct vanaf de desbetreffende installatie-cd uit de directory \i386 kopiëren. De gearchiveerde bestanden kunnen met behulp van het commando 'extract' worden uitge-(bijvoorbeeld 'extract ntfs.sy_ ntfs.sys'). Praktisch: door het integreren van de originele drivers heeft de software ook geen problemen met het in Windows 2000 opnieuw bewerkte NTFS 5. De Windows-versie van de driver registreert zich in de IFS-manager (Installable File System) van Windows 9x.

Hetzelfde programmeerteam biedt ook een oplossing voor het waarschijnlijk vaker voorkomende geval dat iemand vanuit Windows NT een FAT32-partitie moet benaderen. Terwijl de FAT32-support wel in Windows 2000 zit, verwaarloost Microsoft de NT-klanten schandalig en biedt geen eigen drivers aan.

'FAT32 for Windows NT 4.0' (www.winternals.com) biedt NT-gebruikers toegang tot FAT32-partities en levert bovendien een utility met de naam Chk-fat32 mee, die automatisch bij de start van Windows NT loopt en eventueel melding maakt van aanwezige fouten op de FAT32-drive. Helaas kan het die fouten niet

verwijderen – maar daarvoor kun je immers nog altijd een beroep doen op Windows 9x...

De Microsoft-besturingssystemen hebben vanzelfsprekend ook hulp nodig om Linux-bestandssystemen te kunnen benaderen. De bestandsmanagers 'captain Nemo' (www.runtime.org) en 'Explore2fs' (http://uranus.it. swin. edu.au/~jn/linux/) kunnen onder Windows 9x, NT en 2000 Linux-ext2-partities lezen en beperkt schrijven. Bovendien kan Captain Nemo ook NTFSdrives lezen. Beide programma's lopen evenwel stuk op de 8-GB-grens.

Peter van Sebille (www.yipton.demon.co.uk) heeft een poging ondernomen, Windows 9x een echte ext2-bestandssysteemdriver mee te geven. Helaas bleef de ontwikkeling van Fsdext2 bij versie 0.17 hangen. De driver loopt – getrouw aan zijn lage versienummer – niet al te stabiel en biedt slechts leesbenaderingen aan.

Polyglot

Gangbare Linux-distributies zijn van alle markten thuis. Het lezen en schrijven van FAT16- en FAT32-partities levert hen geen problemen op. Voor NTFS wordt een driver aangeboden die lezen toestaat (www.informatik.hu-berlin.de/~loewis/ntfs/). Schrijven naar NTFS-drives is weliswaar mogelijk, maar nog niet goed ontwikkeld. Om gegevensverlies te voorkomen kun je het voorlopig maar beter laten voor wat het is. Als je op de hoogte wilt blijven van de voortgang van de ontwikkeling, kijk dan op de mailing-list onder www. egroups.com/list/ linux-ntfs/.

Een BeOS-bestandssysteemdriver wordt ook ontwikkeld, maar verkeert nog maar in het Alpha-stadium (http://hp.vecPartitie gegevens weergeven

Huidige vaste schijf: 1

Partitie Status Type Volumenaam MB Systeem Gebruik

1 Non-DOS 2502 31%
2 NTFS 2000 25%
C: 3 A PRI DOS WINDOWS98 2047 FAT16 25%
E: 4 PRI DOS TEMP 1506 FAT16 19%

Totale schijfruimte is: 8056 MB (1 MB = 1.048.576 Bytes)

tor.co.jp/authors/VA008030/bfs/index.html). Het OS/2-eigen HTPFS kan Linux op het moment alleen lezen, maar niet schrijven.

Hoewel het al wat langer meedraait, mag OS/2 hier niet ontbreken: door het consequente gebruik van de 'Installable File System'-interface kan de support voor nieuwe bestandssystemen vrij eenvoudig geïntegreerd worden. De nieuwe drivers hoeven alleen maar in de config.sys gezet te worden:

IFS=c:\os2\drivernaam.ifs

FAT32 Behalve (omvat VFAT), NTFS en extfs zijn er diverse andere IFS-drivers beschikbaar. Meer (helaas niet zo actuele) informatie vind je onder www.abyte.de/os/os2ifs.htm of in de gangbare OS/2-archieven als ftp.leo.org in de subdirectory drivers/ifs/s. Sinds Fixpack 12 herkent OS/2 FAT32-partities, maar kan ze niet lezen. Om ervoor te zorgen dat de bootmanager ook met dit partitietype overweg kan, moet de bootmanager-partitie met OS/2-Fdisk na de installatie van het Fixpack opnieuw worden aangelegd. Koploper op het gebied van het benaderen vreemde van bestandssystemen is behalve

Zo'n partitionering zorgt bij de inbouw van een extra schijf met zekerheid voor complicaties.

Free- en shareware voor de benadering van bestandssystemen zijn inmiddels voor elk platform verkrijgbaar (hier Captain Nemo bij het bespioneren van een Linux-partitie).

All Directories	0.14						1
H 3.5 Diskete (A) H WINDOWS 98 (C) GAMES (D) H TEMP (E) H F Wechsoldstertrager (H) A Disket Control (A) (C) (C) (D)	Name	Size	Тура	Date	Attr	Dienes	T
	dosd dosd		Directory	16.01.1999 17:30	drwwr-se-s	root/root	
	dose		Directory	06.02.1999 15:38	филом-ме-ж	root/root	
	all etc		Directory	11.07.2000 22:43	drww-xr-x	root/toot	
	floppy		Directory	19.84.1999.21:39	diwer-se-s	root/root	
	home		Directory	08.04.2000 08:24:	drwsr-sr-s	root/root	
	iomega:		Directory	15.01.1999 16:23:	drwsr-sr-s	root/root	
Windows NT' on hd128.3.0 (1.)	IBM lib		Directory	16.11.1997 16.03	drwxr-xr-x	root/root	
m & hdb2 on hd129.2.0 (2)	lost+found		Directory	15.01.1999 15.43	фини-иг-я	root/root	
	met		Directory	19.04.1999.21:39	drwxr-xr-x	root/root	
	21 opt		Directory	13.05.2000 18:21	drwxr-xr-x	root/root	
	Di proc		Directory	19.04.1999.21.39	dr-яг-яг-я	root/root	
	toot		Directory	14.05.2000 12:16:	drwx-x-x	root/root	
	sbin :		Directory	08.04.2000 08.44	drwxr-sr-x	root/root	
	IIII Imp		Directory	11.07.2000 22:43	dresnesnes	root/root	
	lil usr		Directory	08.04.2000.08.51	drwxr-xr-x	root/root	
	Tar ear		Directory	08 04 2000 08 51	drwwr-xr-x	rook/rook	

Linux BeOS, dat naast alle FATbestandssystemen met Apples HFS, NTFS4 en 5 (lezen) en Ext2fs (lezen) kan omgaan zonder hierbij aangewezen te zijn op extra software. Dat geldt overigens alleen voor de 'Professional Edition' van BeOS 5. Gebruikers die de 'Personal Edition' van BeOS geïnstalleerd hebben, vinden de drivers voor NTFS en ext2fs onder www.bebits.com.

Conclusie

Dankzij de grootte van de huidige schijven is het geen probleem meer om meerdere besturingssystemen op een computer te installeren. Door het BIOS veroorzaakte obstakels kunnen in de meeste gevallen door updates of het gebruik van diskmanagers worden opgeheven.

Verder kan je er met behulp van de juiste planning voor zorgen dat de besturingssystemen elkaar niet dwars gaan liggen en met elkaar kunnen communiceren. Om onnodige rompslomp te voorkomen is het zaak dat je de Microsoft-besturingssystemen als eerste op de schijf onderbrengt. Een FAT16-partitie is het meest geschikt als gemeenschappelijke 'gegevenspool' voor alle systemen. Als je met al deze aanwijzingen rekening houdt kan de multi-besturingssysteem-installatie bijna niet meer fout gaan.

Literatuur

- Peter Siering, Goedschiks of kwaadschiks, Windows 2000: adviezen voor installatie en bedrijf, c't 5/2000, p. 52
- [2] Q119497 Boot Partition Created During Setup Limited tot 4 Gigabytes: http://support.microsoft. com/support/kb/articles/ q119/4/97.asp
- [3] Q184006 Limitations of FAT32 File System with Windows 2000: http://support. microsoft.com/support/kb/arti cles/Q184/0/06.ASP?LN=DE &SD=SO&FR=0:
- [4] Harald Bögeholz, Schijvendans, Samenvatting: een vergelijking van 331 harde schijven, c't 5/2000, p. 62

DOS	Windows 95	Windows 95B/98	Windows NT 4.0	Windows 2000	OS/2 Warp 4	Linux	BeOS 5
1/1	1/1	1/1	V/V	V/V	1/1	1/4	1/1
-/-1	-/-1	V/V	-/-!	V/V2	V/V1	1/1	1/1
-/-1	-/- 1	-/-1	1/1	V/V	-/-1	V/-	4/-
-/-1	-/-1	-/-1	V/V3	V/V	-/-	V/-	V/-
-/-1	-/-1	-/-1	-/-1	-/-1	1/1	1/-	-/-1
-/-1	-/-1	-/-1	-/-1	-/-1	-/-1	V/V	V/-
-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-1	111
	V/V -/-1 -/-1 -/-1 -/-1	95 -//	95 95B/98 V/V V/V V/V -/-1 -/-1 V/V -/-1 -/-1 -/-1 -/-1 -/-1 -/-1 -/-1 -/-1 -/-1	95 95B/98 NT 4.0. V/V V/V V/V V/V -/-1 -/-1 -/-1 -/-1 -/-1 V/V -/-1 -/-1 -/-1 -/-1 V/V -/-1 -/-1 -/-1 -/-1 -/-1 -/-1 -/-1 -/	95 95B/98 NT 4.0 2000 V/V V/V V/V V/V V/V V/V -/-1 -/-1 V/V -/-1 V/V 2 -/-1 -/-1 -/-1 V/V V/V -/-1 -/-1 -/-1 -/-1 V/V X/V -/-1 -/-1 -/-1 -/-1 -/-1 -/-1 -/-1 -/-1	95 95B/98 NT 4.0 2000 Warp 4 V/V V/V V/V V/V V/V V/V -/-1 -/-1 V/V -/-1 V/V V/V -/-1 -/-1 -/-1 -/-1 V/V V/V V/V -/-1 -/-1 -/-1 -/-1 V/V V/V -/- -/-1 -/-1 -/-1 -/-1 V/V V/V -/- -/-1 -/-1 -/-1 -/-1 -/-1 V/V -/-1 -/-1 -/-1 -/-1 -/-1	95 95B/98 NT 4.0 2000 Warp 4 V/V V/V V/V V/V V/V V/V V/V V/V -/-1 -/-1 -/-1 V/V -/-1 V/V V/V -/-1 V/V -/-1 -/-1 -/-1 V/V V/V V/V -/-1 V/V -/-1 -/-1 -/-1 V/V V/V V/V -/-1 V/V -/-1 -/-1 -/-1 V/V V/V V/V V/V -/-1 -/-1 -/-1 V/V V/V



POSTORDER

Kijk voor actuele prijzen en bestellingen bij WWW.INTERCOM-MAILORDER.COM

	20	ON	1P	Ū
MA	INE	BOA	ARI)S
ASUS	CPU	CHIP		ATX
P5A CUBX CUV4X CUSL2 A7V K7V-T	S7 FCPGA FCPGA FCPGA Slot A Slot A	Alad.5 BX VIA i815 AMD VIA		239 335 345 489 439 455
ABIT	CPU	CHIP	Con.	ATX
VA6 WX 6 BE 6-II VH6 SE6 SL6 KA 7-100	Slot1 S370 Slot1 Slot1 FCPGA FCPGA FCPGA Slot A	VIA i810 BX BX VIA K7-VIA i815 i815	U/66 U/33 U/66 U/66 U/100 U/66 U/100	219 275 275 339 285 419 385 419
PCCHIP	S			Hfl
MB589LM MB741LM MB765VM MB754LM	RT Xcel2000),VGA+sound	1,LAN,56k,A 56k,AGP, A	235, TX 209, T 215, 259,
UPGR PCCHIPS 8MB AGP Intel Cele	MB748 Sound	MRT, AT	-form, Modem r	59,
MSI	CPU	CHIP		ATX
5169 6163 Pro K7 Pro K7TPro	S7 Slot 1 Slot A Socket	ALi alla BX VIA VIA VIA	id.5	219 255 319 355
Gigaby		CHIE		ATX
GA5AA GA6BA GA6BXC 7VM 7VX 7IXE	S7 Slot 1 Slot 1 Slot A Slot A Slot A	ALI 5 BX BX VIA VIA AMD	209,- 279,-	275, 315, 339, 345,
6.11	CF	PUs		

CPU

;	CD-F	?
X	SPEED	1
9,- 5,- 9,- 7,- 8,-	40x 40x 44x 48x 48x 48x 52x 52x 52x DVD 16/40 DVD 12/40	
5,-	DVD 12/40	
9,-	SPEED	1
9,-	40x DVD 6/32	
9,-	ANN	
5,-	(G	Glad (S
9,-	Autoradio me	et
		-
•	HARD	I
X 9,-	IBM DTLA 307015 DTLA 307030 DTLA 307045 DTLA 307060 SAMSUNG	1 1 2 2 3
•	SV/1022D	1
5,-	SV2044D SV3064D QUANTUM	1
0,- 0,- 0,-	QML 10200 QML 15000 QML 26000 Fireball Plus Fireball Plus	NA TANA TA
1	CD-RI	

ATX	52x 52x
219,- 275,-	DVD 16/ DVD 12/
275,- 339,- 285,- 419,- 385,- 419,-	SPEE
285,-	40x DVD 6/3
385,-	DVD 6/3
Hfl	
x 209,-	
259,-	Autora
20	
9.	
	HA
ATX	IBM
219,-	DTLA 30 DTLA 30 DTLA 30 DTLA 30
319,- 355,-	DTLA 30
ATX	SAMS
	SV1022
275,-	SV10221 SV20441 SV30641
275,- 315,- 339,- 345,-	OLIAN
345,-	QML 102 QML 150
	QML 102 QML 150 QML 260 Fireball F Fireball F
110	Fireball F
Hfl	CD
539,-	The state of the s
bel	SPEE
225,- 249,- 399,-	-
335 -	District
bel 549,- 639,- bel	NAME OF TAXABLE PARTY.
bel	6/4/32x
e CPUs	8/4/32x
4	6/4/32x 8/4/32x 8/4/32x 10/4/32y 12/8/32y 4/4/32x 8/4/32x 12/10/32 8/4/24x
DO	8/4/32x 12/10/32
89,-	8/4/32x 12/10/32 8/4/24x
133	SPFFI
199	8/4/24x 12/4/32x
199,- 399,-	AAN
INT	Platin
SIN	Platin
AGP	
399,- 105,-	
GP 6 619,-	SOUN
6 619,-	PCI-128
GP	PCI-128 Live! Pla Live! Pla
265,- 339,- 419,-	DIVER
CP	Guillemo
339,-	TerraTed
339,- X 399,- 6 599,- 429,-	SPEA
429	Xavia 12

CPU			нп	
AMD K7 700Mhz A AMD K7 750Mhz A AMD K7 850Mhz A AMD Duron 600Mh AMD Duron 650Mh AMD Duron 700Mh AMD Duron 600Mh	Athlon Athlon Athlon Athlon Iz		489,- 539,- 599,- bel 225,- 249,-	SP
INTEL Celeron 700 INTEL Celeron 700 INTEL Pentium III INTEL Pentium III INTEL Pentium III CPU-prijzen zijn dagg	0A 650Mhz 700Mhz 800Mhz	oor overige	399,- 335,- bel 549,- 639,- bel e CPUs	6/4/
The second second second	MA			8/4/ 10/4 12/8 4/4/
PS/2 72-Pin zonde	r Parity	Е	DO	8/4/
16MB	60ns		89,-	8/4/
DIMM 168-pin (SD	-RAM)	100	133	SP
32MB 64MB 128MB	en zijn dagpri	105,- 189,- 375,- jzen!!	199,- 399,-	8/4/2 12/4
VIDEO	1000 1000		EN	Pla Pla
DIAMOND	MB/Chip		AGP	
Viper II + TVout Speedstar A200	32SD/Sava 8 MB / Sav	ige 2000 age	399,-	
CREATIVE	MB/Chip) A	GP	SC
3D Annihilator Pro	32DDR/Ge	Force25	6 619,-	PCI
MATROX	MB/Chip		GP	Live
Millenium G400 Millenium G400 Millenium G400	16SG/Matri 32SG/Matri 32SG/Matri	ox DH	265,- 339,- 419,-	DI
ELSA	MB/Chip		GP	Sou
Erazor III Pro ViVo Gladiac MX Erazor X^2 Synergy II 3D Revelator kabe 3D Revelator infrar	32MB/Gefo	Force 25	339,- X 399,- 6 599,- 429,- 89,- 189,-	SP Xav Way
Guillemot 31 Geforce 256, 32 M) Prohet	SE3	35,-	Just 100 Crea
DIVERSEN		AGP	PCI	Crea
Hauppauge Win/Thauppauge Win/Thauppauge Win/Thauppauge Win/Thauppauge STB Voodoo 3000 STB Voodoo 3500 Video Exel Savage TNT2 M64 16 MB TNT2 32 MB TNT2 M64 32 MB TNT2 M64 32 MB Powersolor Voodo	V Primio/FM V Theater 16MB 16MB tv-ou 16MB tv-ou 4 16MB	+ afstb. 209,- t 325,- t 575,- 135,- 139,-	189,- 345,-	Trus
TNT2 M64 16 MB TNT2 32 MB TNT2 M64 32 MB Powercolor Voodoo	o II 12 MB	139,- 225,- 189,-	179,-	56K 56K ISD

SPEED	ROM/D\	Hfl
40x 40x 44x 44x 48x 48x 48x 52x 52x 52x DVD 16/40 DVD 12/40 SPEED 40x DVD 6/32	Teac CD-540E AOpen BTC LG 8483B Delta AOPEN Artec AOPEN Delta Pioneer 105S slot-in NEC DV5700 Plextor PX40TSI Pioneer 303S	99,- 99,- 85,- 105,- 109,- 129,- 129,-
	MA CDC-MP3 DENSITY OF THE CD-MP3 afspee 1125, -	lfunctie
HARE	DISK E-	DE
IBM DTLA 307015 DTLA 307030 DTLA 307045	30720 8/2048/7200	0 319,-

HARD	כוע	DIX E-II	ノニ
IBM	MB	ms/cache/rpm	Hfl
DTLA 307015 DTLA 307030	15360 30720	8/2048/7.200 8/2048/7200	319,- 515,-
DTLA 307045 DTLA 307060	46080 61440	8/2048/7200 8/2048/7200	759,- 1149,-
SAMSUNG	MB	ms/cache/rpm	Hfl
SV1022D SV2044D	10200	9/512/5400 9/512/5400	225,- 275,-
SV3064D	30600	9/512/5400	349,-
QUANTUM	MB	ms/cache/rpm	Hfl
QML 10200 QML 15000	10200	9/512/5400 9/512/5400	229,-
QML 26000 Fireball Plus	26000	9/512/5400 8/512/7200	379,- 325,-
Fireball Plus	20400	8/512/7200	385,-
CD-RE	=11/	DITE	25
CD-UI	_ v v	MILL	12

	LG CED8083B 4/4/32 bulk 31),=
6/4/32x 8/4/32x 8/4/32x 10/4/32x 12/8/32x 4/4/32x 8/4/32x 12/10/32x 8/4/24x	Ricoh MP7063A/DP Kit Ricoh MP7080A/DP Kit HPSurestore 9150i kit HPSurestore 9350i kit HPSurestore 9350i kit HPSurestore 9310i kit HPSurestore 9810i kit LG CED-8080B bulk LG CED-8080B bulk Plextor PX-W1210Ti bulk Yamaha CRW-8424E	425,- 449,- 599,- 699,- 825,- 319,- 435,- 649,- 479,-
SPEED	SCSI	Hfl
8/4/24x 12/4/32x	Yamaha CDRW8424S Plextor PX-W124TSi	599,- 845,-

ATAPI

Hfl

AANBIEDING Blanco	Cd's
Platinum 700MB 80min Inclusief doosje per stuk in doos van 25 Platinum 700MB 80min Op spindel 25 stuks	1,49 32,50
SOUND	

SOUND	
SOUNDBLASTER	Hfl
PCI-128 2 Speaker Live! Player 1024 Live! Platinum	55, 139, 475,
DIVERSEN	Hfl
Guillemot Maxi Sound 4tissimo Soundblaster compatibel TerraTec Xlerate	85, 29, 45,
SPEAKERS	Hfl
Xavia 120 Watt Wavemaster 240 Watt Wavemaster 300 Watt Juster 450W Subwoofer System 1000W S	20, 69, 79, 59, 109, 149, 569, 129,
ICDAL MACDEN	"C

2011 - IM	ODE	VIS
	INT	EXT
6K V.90 6K V.90 USB	49,-	109
SDN V.90 USB	59,-	130

SCANNERS	
UMAX	Hfl
Astra 2000P Par 600x1200 Astra 2100 U USB 600x1200	149,-
PLUSTEC OPTIC PRO	Hfl
P12 - PAR. 600x1200 U12 - USB 600x1200 U112 DIA - USB 600x1200 A3I - PAR 400x800	149,- 175,- 269,- 419,-
DIVERSEN	
KASTEN	Hfl
Midi - Tower 200W Midi - Tower ATX Codegen Wave 250W Big - Tower ATX Codegen Wave 250W Big Tower ATX 300 W	79,- 99,- 159,- 175,-
DIVERSEN	Hfl
Toetsenbord PS/2 NoName muis PS/2 AFour Cordless scroll muis IR Artec Scroll muis Microsoft Trekker Mouse Basic PS/2 Logitech-Wheelmouse PS/2 Logitech cordless wheelmouse PS/2 Microsoft Intellimouse Explorer 1,44MB 3,5° FDD	15 10 39 19 20 35 85 129
PRINTERS	
HEWLETT PACKARD	Hfl
HP Deskjet 640C HP Deskjet 840C HP Deskjet 930C HP Deskjet 895CXI	229, 329, 429, 639,
EPSON	Hfl
Stylus Color 460 Stylus Color 670 Stylus Color 760 Stylus Color 900	205,- 265,- 379,- 699,-

MO	NITO	DRE	EN
SAMTRO	N	2000	Hfl
55E 55B 75E 75P 95P	TCO95 TCO95 TCO95 TCO95 TCO95	15" 15" 17" 17" 19"	359, 409, 529, 825, 925,
BELINEA			Hfl
102020 103010 103040 106030 106060	MPRII TCO99 TCO99 TCO99 TCO99	15" 17" 17" 19" 19"	389, 579, 629, 899, 1175,
IIYAMA			Hfl
A702HT A901HT A102GT A210HT S700JT S704HT S902JT	TC095 TC095 TC095 TC095 TC095 TC095 TC099	17" 19" 21" 22" 17" 17"	885, 1359, 2059, 2599, 585, 825, 1149,
YAMAK	AWA AV	Phile 7	713/715
Standalon MP3 - D AVPhile 71	VD - SVC		- VCD
464020000000000000000000000000000000000	RUY,		599,

CONTROLLERS	
DIVERSEN PCI	Hfl
Adaptec AHA-2940 U2W TEKRAM DC-315U Kit TEKRAM DC-395 Kit TEKRAM DC-395 U2W Kit TEKRAM DC-390 U2W Kit Abit Hot-Rod 100 PCI Ultra-DMA100 Promise FastTrak 100 Raild PCI kit	599, 69, 135, 189, 389, 119, 295,

CNITDOLLEDS

YSTEMEN KOMPI



PII - JUNIOR	BEST B

	INTEL Celeron 533A
	PcChips MB758LMRT * 56k modem o.b. 64MB (max) shared Videokaart o.b.
*	32MB SD-Ram PC-100
	10,2 GB Harddisk Ultra-DMA
	44 Speed CD-Rom *10/100mbt LAN
	3,5" 1,44MB FDD 16 Bit Geluidskaart o.b.
*	120 Watt Boxen
	Midi-Tower ATX

* Toetsenbord / Muis * 15" Monitor MEERPRIJZEN 40,-209,-450W subwoofer 99,-Big-Tower Intel Cel. 600 Intel PIII-650 64 MB Ram Soundblaste

laster	128	55,-	Win	98SE		275
HI	G	H	-[ΞN	ID	

* MS * Riv * 64I * 15, * 48 * 3,5 * Cre * 240 * Mic * Toe * Sci	D Duron 600 I K7TPro may ar TNT2 Van MB SD-RAM 0 GB Harddi Speed L.G.C. " 1,44MB FI eative Sound i-Tower ATX etsenbord rollmuis " Monitor	D MHz ainboa ta 16M PC-1 sk UD D-Roi DD	ard socket A MB 00 00 0MA/66 m),=
manufacture.	ERPRIJZE	N	-	
	Duron 650	2.00	20,4 GB HD	30

BUY PC

INTEL Celeron 600A ECS MBP6VAP+ mainboard Riva TNT2 vanta 16MB Videokaart 64MB SD-Ram PC-100

b4MB SU-Ram PC-100 16 bit geluidskaart o.b. 10.2 GB Harddisk UDMA/66 240 W Boxen 48 Speed LG CD-Rom 3.5" 1,44MB FDD Midi-Tower ATX 15" Monitor

* Toetsenbord/ scrollmuis MEERPRIJZEN bel TNT2 M64 32MB 55, 175,- Viper II 32 MB 255, 59,- Geforce 256/32 190, 139,- Win 98SE 275, Celeron 666 PIII - 650 20,4 GB HD Live! 1024

GAMERS PO

AMD K7 - 700 MHz
MSI K7T-Pro mainboard Socket A
64MB SD-Ram PC-100
Guillemot 3D Prophet 32MB, Geforce 256
20.4 GB Harddisk UDMA/66
Soundblaster Livel Player 1024
Subwoofer System 450 Watt
48 Speed LG CD-Rom
3.5" 1,44MB FDD
Midi-Tower ATX
Multimedia Toetsb.
Logitech Wheelmouse
15" Monitor MEERPRIJZEN 45,- 128 MB Ram 140,- 20,4GB 7200 bel 30,4GB 7200 bel Win 98SE K7-750 K7-800 K7-900

Alle monitoren in de systemen hebben 3 jaar garantie. Andere merken monitoren zijn ook leverbaar. Staat Uw gewenste configuratie er niet bij, neem dan contact met ons op voor een systeem op maat.

275,-

TEL.: 0316-541420 FAX.: 0316-541521

Telefonische Bestellingen Maandag t/m vrijdag 10.00 uur tot 18.30 uur Bel voor niet genoemde producten.

Alle vermelde prijzen zijn inclusief BTW. Verzending onder rembours door heel Nederland. Verzendkosten vanaf Hfl. 16,-Leveringen indien op voorraad binnen 24 uur. Prijswijzigingen en drukfouten voorbehouden. Hoofdkantoor in Duitsland.



In de bijna onbegrensde ruimte op moderne harde schijven kunnen programma's en gegevens een beetje een verloren indruk wekken. Maar waar veel ruimte is, komt uiteindelijk ook veel terecht. Het is dan ook helemaal niet eenvoudig om het overzicht te houden. En de gebruiker heeft nog een probleem, want hoe stel je al die gegevens veilig?

Op grote harde schijven wemelt het binnen de kortste keren van allerlei directories met verwijzingen naar meer of minder belangrijke bestanden. Zelfs een 10GB -schijf is sneller vol dan je denkt; je gaat dan immers al gauw een extra besturingssysteem installeren of mp3's verzamelen. Ook de fervente gamers zal het probleem bekend in de oren klinken. Je zult zien dat je schijf net vol is als je het juist niet kunt gebruiken. Bovendien zul je vroeg of laat toch moeten opruimen,

want óf de schijf is vol, óf je krijgt met performance-problemen te maken. Alleen al de hoeveelheid gegevens die hiermee gepaard kan gaan, zou afschrikwekkend genoeg moeten zijn om goed na te denken over de structurering van de harde schijf. En op tijd nadenken over de schijfindeling en de structurering van de bestanden (door duidelijke namen en goed geordende directory-structuren) is vandaag de dag belangrijker dan ooit. Want als je iets zoekt ontaardt dit anders al snel in het

spreekwoordelijke zoeken naar een speld in een hooiberg. Belangrijke bestanden van onbelangrijke scheiden, en niet relevante bestanden weggooien wordt al snel een hels karwei als de gegevens willekeurig op de schijf zijn gekwakt.

Niet alleen de ordening is erbij gebaat als je begint om het besturingssysteem- en de programmabestanden enerzijds, en pure gegevensbestanden anderzijds apart op verschillende logische partities onder te brengen. De eerst genoemden zijn bestanden die bijna nooit worden veranderd en vrijwel niet van grootte veranderen. Als je ze gescheiden houdt van bestanden die wel vaak veranderen, zoals teksten, tabellen, databases, etc, blijven ze ook langere tijd in één stuk op de harde schijf opgeslagen. Dat vergemakkelijkt de taak van Windows aanzienlijk en bespaart je behoorlijk wat tijd wat betreft de defragmentatie waaraan je anders elke drive regelmatig moet onderwerpen.

Voor een gegevens-partitie is defragmenteren van het bestandssysteem niet alleen een kwestie van performance, ook de veiligheid van de gegevens wordt ermee verhoogd: bestanden die met elkaar verband houden kun je als dat nodig is (bijvoorbeeld als de file allocation table [FAT] ontbreekt) weer met een gegevensreddingstool op de schijf bij elkaar zoekenals de drive tenminste niet is gecomprimeerd. Defragmentatie gaat natuurlijk sneller met een kleine partitie dan met een grote. Bovendien blijven eventuele problemen met een bestandsysteem tot een kleinere hoeveelheid gegevens beperkt. Een grote harde schijf in meerdere kleinere drives onderverdelen is daarom niet alleen iets voor opruimtypes, maar ook nuttig voor het waarborgen van de integriteit van de gegevens. Maar je moet ook weer niet overdrijven met het trekken van starre partitiegrenzen. Je bent dan namelijk vroeg of laat, toch weer gedwongen om een groter bestand toch weer op een partitie op te slaan waar het eigenlijk niets te zoeken had, omdat dat de enige partitie is waar genoeg plek is.

Slim ingedeeld

De partitionering van de harde schijf moet dus goed doordacht zijn. Vooral als je meerdere besturingssystemen wilt gebruiken is dit belangrijk (meer hierover op blz130). Het is weliswaar mogelijk om met bestaande utilities als Partition Magic de bestaande partitie-indeling naderhand aan te passen, maar je moet niet denken dat dit zonder risico's is, ook al lijkt dit zo gemakkelijk te gaan.

Tijdens het vergroten of verkleinen, verschuiven of invoegen van partities hangt het systeem tussen hemel en aarde. Als op dat moment de stroom uitvalt, of de computer crasht, dan kunnen de gegevens van een hele partitie verloren gaan. Zonder een volledige backup van de totale harde schijf ben je bij het partitioneren dus met een soort Russische roulette bezig.

Met een toenemende hoeveelheid opgeslagen gegevens groeit ook de noodzaak tot een efficiënte en comfortabele bestandsmanager. Alle moderne besturingssystemen leveren de belangrijkste basisfuncties voor bestandsbeheer mee op allerlei soorten drives. Dat het echter ook comfortabeler, sneller en soms ook veiliger kan, bewijzen de talrijke aanbieders van de bijpassende bestandsmanagers en andere utilities. Ook in de share- en freeware-hoek wemelt het van de systeemutilities die in alle soorten en maten, specifieke taken in de omgang met harde schijven vervullen.

Vroeg of laat moet je echter gaan zoeken op een gigantische harde schijf en dan is een comfortabele zoekfunctie vereist, zoals bijvoorbeeld die van Windows Explorer. In de geest van het klassieke Norton Commander proberen ook sharewarebestandsmanagers zoals Windows Commander of de Speed Commander deze prestatie- en comfort-niche te dichten met

bijvoorbeeld fulltext searchfuncties. Vaak bieden ze ook nog andere functies voor het bestandsbeheer. Daartoe behoren uitgebreide weergavemogelijkheden voor het bladeren door de directory-structuren, ondersteuning voor de belangrijkste archiefformaten zoals arj, zip, rar, cab en andere, snelle viewers voor gangbare bestandsformaten, het comprimeren van de harde schijf, bestandsversleuteling, ftp-functies en de integratie van Internet Explorer. Bovendien beschikken dit soort producten vaak over prachtige drag & dropfuncties. Daarmee wordt het kopiëren of verschuiven van bestanden en directories op en tussen de drives veel gemakkeliiker.

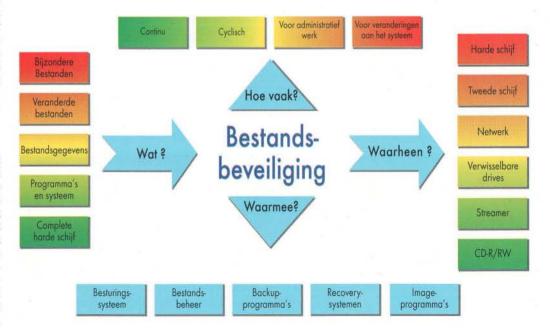
Assistentie gevraagd

Het comfort van de Exploreralternatieven kan met vele gespecialiseerde hulpmiddelen voor gegevensbeheer verder worden verhoogd. Deze zijn bijvoorbeeld ook in de c't shareware-collectie te vinden. Een tool als Disk Space Monitor biedt bijvoorbeeld meer overzicht over vrije en bezette delen van alle drives in een systeem. Het doet dit door kleine cirkeldiagrammen te maken en deze in de system-tray weer te geven. Mensen die veel met grote bestanden te maken hebben zijn ook blij met de mogelijkheid om deze in kleinere brokken te verdelen. Split Files Shell Extension doet dit bijvoorbeeld. Deze tool maakt naar wens bestanden aan die zich zelfstandig kunnen samenvoegen. Op die manier kan de stoffige diskettedrive misschien toch nog een tijdje voor zijn vroegere werk worden gebruikt, namelijk het opslaan en uitwisselen van bestanden. Tenminste, als het om losse bestanden gaat.

Iedereen weet dat het belangrijk is, maar bijna niemand brengt het in de praktijk: back-uppen is net als altijd een ondergeschoven kindje op pcgebied, ook al stijgt met het aantal gegevens ook de noodzaak van een back-up. Het verlies van bepaalde gegevens op een harde schijf kan uitmonden in een groot drama, vooral op slecht georganiseerde schijven.

Gegevensverlies is niet alleen irritant, maar veroorzaakt ook vaak grote materiële en immateriële schade. Ook als de capaciteit van de harde schijf 'alleen' voor de archivering van privé-beeldmateriaal wordt gebruikt, die door moderne gebruikers natuurlijk allemaal digitaal zijn opgeslagen, is het een grote strop als dit verloren gaat. Stel je eens voor dat alle foto's van de eerste levensjaren van je kinderen zijn verdwenen.

De meest voorkomende oorzaak van gegevensverlies is niet hardware die het laat afweten, maar menselijk falen. Iedere pcgebruiker heeft wel eens per



ongeluk bestanden gewist of veranderingen niet opgeslagen voordat een programma werd afgesloten, ondanks de afsluitmeldingen. Velen hebben gelachen om schade aan hardware door onvoorzichtigheid op het werk, tenminste als ze er niet zelf het slachtoffer van waren. De bloemenvaas of het kopie koffie op het beeldscherm zijn beruchte hardware-killers. Bureaustoelen die onder tegen de computerkast knallen of onvoorzichtige voetstappen kunnen een draaiende, en dus kwetsbare, harde schijf van kant maken

In het tijdperk van de zeer complexe toepassingen moet je ook rekening houden met software-fouten, onafhankelijk van de producent. Niemand kan garanderen dat het niet tot een vreemde samenloop van om-standigheden komt, waardoor het systeem plotseling vast loopt en bewerkte bestanden het hoekje omgaan. Regelmatig treden er systeemcrashes wachte naweeën op als het bestandssysteem om wat voor reden dan ook, bijvoorbeeld door een crash tijdens een schrijfprocedure, mee de diepte in wordt gesleurd. Bestanden kunnen dan toevallig schade oplopen en dat valt soms pas veel later op, meestal als je ze nodig hebt. Ook de mogelijkheid dat je een kwaadaardig virus oploopt, via het internet of op een andere manier waarbij je gegevens uitwisselt, is niet te verwaarlozen.

Met 213 gulden per GB is de zip-diskette het duurste opslagmedium, gevolgd door Jaz, MO en ADR-banden. Cd-r's zijn het goedkoopst.

Wat fout kan gaan, gaat ook een keer fout. Daarom is het belangrijk om na te denken over hoe je dit soort problemen het beste kunt voorkomen. Dergelijke plannen bevatten een hele serie samenhangende factoren. Je moet bepalen waarheen, wat, hoe en volgens welk systeem moet worden opgeslagen. Daarbij moet je een evenwicht zien te vinden tussen je individuele veiligheids- en comforteisen, en de moeite en kosten die het met zich meebrengt. Een onpraktische verhouding tussen deze factoren leidt ertoe dat de beveiliging uiteindelijk weer wordt zoals die was, namelijk nul.

Verdeelde redundantie

Het back-uppen van gegevens betekent in eerste instantie niets anders dan dat ze in de een of andere vorm op verschillende plaatsen worden opgeslagen. Het makkelijkst is om dit op een andere plaats op dezelfde harde schijf te doen. Je kunt bijvoorbeeld speciaal voor reservekopieën een aparte partitie aanmaken, of een speciale directory. Je hebt echter weinig aan een kopie op dezelfde schijf als je te maken krijgt met hardware-problemen. Als de harde schijf het begeeft, is het origineel en de kopie naar zijn grootje. Een tweede harde schijf voor reservekopieën is wat dat betreft al een heel wat betere oplossing. Maar ook dat biedt geen volledige bescherming tegen ernstige hardware-defecten (bijvoorbeeld aan de stroomvoorziening), diefstal, extreem boosaardige virussen of menselijke fouten in de omgang met de administratietools van het besturingssysteem.

Ook RAID-systemen die de gegevens automatisch over meerdere schijven verdelen en de uitval van een drive door redundante opslag kunnen compenseren, bieden in dit opzicht niet veel meer bescherming. De ongewilde verwijdering of verandering van een bestand wordt namelijk door het RAID-systeem niet alleen bij het origineel, maar ook bliksemsnel bij de kopie aangebracht. Het beschermt dus niet tegen menselijk falen. RAID-systemen zijn goed om een systeem te creëren, dat 24 uur per dag zonder fouten kan werken. Het is echter geen alternatief voor een

Een backup is pas een backup, als deze op een extern medium wordt opgeslagen. Alleen de volledige scheiding van origineel en kopie beschermt de kopie tegen rampen binnen de computer. Naast de klassieke tape-drive (streamer) zijn er nog tal van andere mogelijkheden. Ook de cd-r kan als opslagmedium worden gebruikt. Tapes zijn op zich het goedkoopst, maar de drives zijn erg duur, dus voor particulieren is dit niet echt een handige oplossing. Een 30 GB-harde schijf heb je al voor zo'n 400 gulden. Een streamer met dezelfde capaciteit kost daarentegen vaak het dubbele of meer. Er zijn niet veel mensen bereid om zoveel geld in gegevensbeveiliging te steken, zeker als je bedenkt dat een streamer eigenlijk voor niets anders gebruikt kan worden dan het maken van een backup.

Een aantrekkelijker alternatief is de aanschaf van een zipdrive of een MO-drive. Deze drives hebben een capaciteit van 100 tot 250 MB. Ze zijn relatief goedkoop, en ook geschikt voor het transporteren en uitwisselen van gegevens. Zij zijn weliswaar te klein om comfortabel een complete backup van een schijf van meerdere

GB's te maken, maar ze zijn prima om belangrijke werkbestanden af en toe op te slaan.

Aantrekkelijke aanbiedingen

Bii het kiezen van een bepaald product moet je je niet meteen door een lage prijs laten verblinden. De marketing van deze drives in de 'superfloppy'klasse is vergelijkbaar met het principe van de inktjetprinters. De printer is goedkoop, maar de inkt is duur. Het is zeer aan te raden om naar de prijs van het 'wegwerpmateriaal' te kijken, de diskettes dus. Zoals je kunt zien in de tabel hiernaast zijn de zip-diskette en de LS-120 een van de duurste opslagmedia. De minder bekende magneto-optische media zijn beduidend goedkoper. Natuurlijk speelt ook de verspreiding van een bepaalde opslagtechniek bij de aankoop een rol. Velen zullen om toch gegevens met bekenden uit te kunnen wisselen toch maar een dure zip-drive kopen.

Voor particulieren is een cdrw de goedkoopste oplossing. Alleen de één keer beschrijfbare cd-r is goedkoper. Cd-writers zijn erg populair, want ze zijn naast het opslaan van gegevens ook voor allerlei andere taken geschikt. Als je een cd-brander koopt om audio-cd's te maken, dan heb je ook meteen een opslagapparaat. Het is erg verstandig om het ook met dat doel van tijd tot tijd te gebruiken.

Bij de omgang met bepaalde verwisselbare media moet je je bewust zijn van het feit dat alle mogelijke media dezelfde problemen kunnen krijgen als de harde schijf, zoals bijvoorbeeld virussen, problemen met het bestandssysteem en bedieningsfouten.





Blue plus

Computers & Componenten

COMPUTER SYSTEMEN

Pentium II 600 Celeron 20 Gb / 64Mb 2099
Pentium III 700 Mhz 20 Gb Hdd 64Mb 2230
Pentium III 700 Mhz 20 Gb Hdd 64Mb 2399
Pentium III 800 Mhz 20 Gb Hdd 64Mb 2450
Pentium III 850 Mhz 20 Gb Hdd 64Mb 2750
Pentium III 850 Mhz 20 Gb Hdd 64Mb 3299

Al onze systemen bevatten standaard: Miditower met smartfan, A-Open AX34 PRO mainboard, Intel cpu, 3,5" Sony 1,44Mb Fdd, 52x sp. cd-rom speler, stereo soundcard 4x Enh. IDE, Multi I/O, 2x USB onboard, UDMA/66,8 Mb ATI Xpert98 PRO Videokaart, Microsoft PS/2 Muis en muismat, Microsoft Internetkeyboard.

Meerprijzen:	
128Mb SDRAM ipv 64Mb SDRAM	190
16Mb Matrox G400 ipv std	210
32Mb Matrox G400 Dualhead ipv std	380
100 Mb ZIP Drive IDE	189
15" Daewoo 523X kleuren monitor	389
17" Daewoo 712B kleuren monitor	599
15" Philips 105S kleuren monitor	399
17" Philips 107S kleuren monitor	639
Bigtower ipv Miditower	70

16Mb Simm 72 pins FP	159
16Mb Simm 72 pins EDO	145
32Mb Simm 72 pins EDO	279
32Mb SDRAM 168pin PC100	135
64Mb SDRAM 168pin PC100	239
128Mb SDRAM 168pin PC100	479
bel of kijk voor de actuele prijz	en op intern

GEHEUGEN

HARDDISK DRIVES

http://www.blueplus.nl







Western Digital 7.5 Gb IDE	229
Western Digital 20.4 Gb IDE	, 349
Maxtor 20.4 Gb IDE 7200rpm.	435
Maxtor 30.7 Gb IDE 7200rpm.	560
Maxtor 40.9 Gb IDE 7200rpm.	735
Quantum Atlas IV 9.1Gb SCSI U2W	599
Quantum Atlas IV 18.2Gb SCSI U2W	1095
Quantum Atlas IV 36.4Gb SCSI U2W	1999

MONITOREN

LETOP : op alle Daewoo/Philips monitoren Nu 3 jaar Onsite Omruilgarantie !!!

15" Daewoo 523x OSD 0.28dp		389
17" Daewoo712B OSD 0	17" Daewoo712B OSD 0.28dp	
19" Daewoo 901D OSD	0.28dp	1050
15" Philips 105S OSD 0.28dp		399
17" Philips 107S OSD 0.28dp		639
19" Philips 109S OSD 0.2	26dp	1249
Philips Brilliance 150E	TFT LCD	2799
21" Philips 201B10xsd	(3 jaar onsite)	2799

CONTROLLERS / I/O

Parallelpoort instelbaar lpt 1of2 ISA	29
High Speed seriele poort 16550 uart ISA	39
IDE controller met Multi I/O ISA	59
Serieel to USB	86
Parallelpoort PCI	79
Adaptec AVA-2904CD Kit pci	129
Adaptec AHA-2940AU Kit pci	699
Adaptec AHA-2940 U2W single card	649
Adaptec ASC-29160 Kit	899

MULTIMEDIA

16 bits stereo soundcard PCI	39
Soundblaster PCI 128 bulk 2sp.	69
Soundblaster Live Player 1024 bulk	159
Soundblaster Live Platinum retail	549
Trust SoundWave 40 3D Plus	39,95
Trust Soundwave 80 3D Plus	65
Trust Soundwave 240 3D Plus	89
Speakerset 300 Watt met SubWoofe	er 119
Creative FourPointSurround speake	set149
Philips USB PC Camera vanaf	179

PRINTERS/SCANNERS





-100	
HP Deskjet 840C	349
HP Deskjet 843C	399
HP Deskjet 930C	489
HP Deskjet 950C	699
HP Deskjet 970Cxi	879
HP Deskjet 1220C A3	1199
EPSON Stylus Color 460	249
EPSON Stylus Color 670	299
EPSON Stylus Color 760	425
HP Laserjet 1100	998
HP Laserjet 2100 printer	1749
Mustek ScanExpress 1200CP paralle	el159
Mustek ScanExpress 600CU USB	169
HP ScanJet 3400C USB/Par, aansl.	269
HP ScanJet 4300C USB/Par. aansl.	375
HP ScanJet 5300C USB poort	499

NETWERKEN

Wij kunnen zorgdragen voor installatie, training en support van complete netwerken.

Ethernetkaart 16bits BNC/UTP 10Mb	49
Ethernetkaart PCI UTP 10/100Mb	59
3Com 3C905-TX PCI 10/100	149
Interne 5-ports HUB 10Mb	89
Ethernet Hub 10Base-T 8-port	99
Ethernet Hub Dual 10/100 8-port	279
Ethernet Hub 10Base-T 16-port	199
3Com OfficeConnect 8-port 10Mb	225
3Com OfficeConnect8-port Dual 10/100	429
3Com OfficeConnect 16-port Dual 10/100	729
APC Back-UPS 300Mi 300VA	249
APC Smart-UPS 700i NET 700VA	799
Netwerkkabel tester (RJ-45, BNC, RJ-11)	198
Krimptang (RJ-45, RJ-11/12)	69
Krimptang voor BNC	79
Kabelstripper Coax rg58, rg59 of rg62	49
UTP Cross-over kabel Cat.5 5m.	14,95
4-ports USB Hub 6	9,95
USB data transfer cable 7	9,95
Novell / NT server software	BEL
Div. kabels en connectoren	BEL

GRAFISCH/VIDEO

miroSTUDIO PC/TV rave tvkaart	129
miroSTUDIO PC/TV tvkaart	199
miroSTUDIO PC/TV PRO tvkaart	299
miroSTUDIO PC/TV USB tvkaart	299
miroVIDEO Studio DC10 plus NL	575
miroVIDEO Studio DV	575
miroVIDEO Studio DV500	1950
miroVIDEO Studio MP10	749
ATI Rage II 4 Mb AGP	75
ATI Xpert'98 PRO 8 Mb AGP	119
Voodoo3 2000 16Mb PCI	249
Voodoo3 2000 16Mb AGP	299
Voodoo3 3000 16Mb AGP tv-out	349
TNT2 nVIDIA 32Mb AGP	239
Matrox G400 16 Mb AGP	315
Matrox G400 32 Mb AGP	399
Matrox G400 32 Mb Dual VGA AGP	479

MODEMS/ISDN

E-Tech Bullet 56K Data/Fax/Voice extern	149	
E-Tech Bullet 56K Faxmodem USB	135	
E-Tech ISDN TA128E Extern	299	
E-Tech Bullet 56K Faxmodem intern PCI	99	
Tornado 56K SFM-560 E extern	199	
Tornado 56K USB extern incl.softw.	239	
Tomado ISDN TIPA-P pci	99	
PCMCIA56KFaxModemvoornotebook	225	
PCMCIA ISDN adaptertby, notebook	349	
PCMCIA 56K+ 10Mb Lantbv. notebook	319	
The second second		



DATA STORAGE

100 Mb ZIP drive intern IDE oem	189
250 Mb ZIP drive intern IDE oem	329
250 Mb ZIP drive extern op USB poort	529
HP Colorado 8.0 Gb intern	575
HP Surestore T20i intern 10/20gb scsi	1098
HP 12-24Gb DAT drive DDS III (oem)	2098
HP SureStore 8i 4-8Gb intern	1899
HP SureStore 24i 12-24Gb intern	2575
Onstream DI3030 Gb intern IDE, softw	are599
OnstreamDC30 30Gb intrn scsi, softw.	1395
30 Gb data cartridge	115
Cleaning cartridge tbv.Onstream	115
100 Mb ZIP diskette	25,95
250 Mb ZIP diskette	49,95
90m DDS-1 dattape	9,95
120m DDS-2 dattape	21,50

BEHUIZING

Chenbro Advance Miditower ATX	179
Chenbro Advance Big tower ATX	249
A-Open Miditower ATX	179
A-Open Desktop ATX	179
A-Open Big tower ATX	249
Chenbro Fileserver 300w redundant	1699
Ext. behuizing tbv Cd-rom op parallelpo	ort 179

Aanbieding: CD-R 80-min 25stuks mini spindle silver/blue F.45,-

TOETSENBORDEN

Cherrykeyboard compact model euro teken	4
Cherrykeyboard grootmodel PS/2	9
MicrosoftInternetkeyboard	6
Microsoft Natural Elite PRO keyboard	13
LOGITECH Cordless Desktop iTOUCH	22
Keyboard verlengkabel vanaf	1

MUIZEN/TRACKBAL

3-knops muis serieel	14,95
MicrosoftWheelmouse	59
Microsoft IntelliEye mouse	99
Microsoft IntelliEye EXPLORER mouse	149
Logitech Pilot Wheelmouse	59
Logitech Cordless Wheelmouse	85
Logitech TrackMan Marble FX	149

JOYSTICK/GAMEPAD

Microsoft SideWinderjoystick Standaan	d 69
Microsoft SideWinder Precision PRO	99
Microsoft SideWinder FFB PRO	299
Microsoft SideWinder Gampad	89
Microsoft SideWinder FreeStyle PRO	125
LOGITECH Wingman joystick	49
LOGITECH Thunderpad gamepad	29,95

MOEDERBORDEN/CPU'S

ASUS P3 B-F Intel 440BX	389
ASUS P3V4X VIA694	359
A-Open AX34 PRO VIA694	359
Intel Pentium-II 533 Celeron cpu 370	Bel
Intel Pentium-II 600 Celeron cpu 370	Bel
Intel Pentium-III 533 Mhz cpu	Bel
Intel Pentium-III 600 Mhz 256kb cpu	Bel
Intel Pentium-III 667 Mhz 256kb cpu	Bel
Intel Pentium-III 700 Mhz 256kb cpu	Bel
CPU koeler met fan Celeron/Mendocino	19
CPU koeler met fan PII/III 2	4,95
Converter Slot1 > Socket 370	45

De prijzen van de processoren zijn richtprijzen bel voor de actuele prijzen of kijk op internet http://www.blueplus.nl

CD-ROM/CD-WRITERS





52x speed cd-rom speler IDE	129				
40x speed cd-rom PLEXTOR scsi	249				
Pioneer DVD speler ide					
YAMAHA 8x4x24x Intern Cd-rewriter scs	i 699				
PLEXTOR Plexwriter 32x/4x/12x scsi	949				
PLEXTOR Plexwriter 32x/4x/8x ide	649				
PLEXTOR Plexwriter 32x/10x/12x ide	799				
HP CD Writer 8250 intern IDE 24/4/4	499				
HP CD Writer 9310 intern IDE 32/4/10	679				
NERO Burning 5.0 software	39				
Adaptec easy cd creator software	79				

DIVERSEN

HP 51626A cartridge	73,95
HP 51629A cartridge	73,95
HP 51525A cartridge	76
HP 51649A cartridge	76
HP 51645A cartridge	73,50
HP C1823D cartridge	79,95
HP C3906A laserjet toner	139
HP 92274A laserjet toner	169
HP 92298A laserjet toner	215
HP C4127A laserjettoner	229
Bel voor diverse Canon en EPSON carts	idges.
CD-R 80-min 700Mb 10 stuks	24,95
Philips silver/premium CD-R74m 10st	29,95
MMORE CD-R74-min 10 stuks	24,90
CD-RW74-min vanaf per stuk	6
Crystal CD Label Kit incl. softw.+labels	24,95
Pressit Labelkit incl. software	39,95
100 CD Labels voor Press-it	24,95
100 CD Labels Glossy voor Press-it	34,95

ALLE PRIJZEN ZIJN IN NLG INCLUSIEF B.T.W.

Levering kontant of onder rembours. Prijswijzigingen voorbehouden. Alles direct uit voorraad leverbaar.

Bel voor informatie of onze complete prijslijst: 070 39 39 848

VERZENDING DOOR GEHEEL NEDERLAND



Computers & Componenten

Loevesteinlaan 478-482 2533 CG Den Haag Tel. 070 - 3939848

Fax 070 - 3937403 BBS 070 - 3933816

http://www.blueplus.nl

Backup-media moet je daarom alleen in een drive laten zitten tijdens het maken en het weer herstellen van de gegevens. Daarna moeten ze van een schrijfbeveiliging worden voorzien.

De cd-r biedt in dit opzicht automatisch meer veiligheid. Het nadeel, dat cd-r-media maar één keer kunnen worden beschreven, kan bij een backup voordelig zijn. Een cd-kopie kan namelijk achteraf niet meer worden vervalst en je kunt ook niet in de verleiding komen om backup-media vroegtijdig te overschrijven door een nieuwe reservekopie, waardoor de oude gegevens verdwijnen, terwijl die nog wel eens van pas hadden kunnen komen.

Wie met zijn computer aan een netwerk hangt, heeft vaak ook de mogelijkheid om kopieën op de server op te slaan. Omdat deze meestal door de systeembeheerder worden opgeslagen, krijg je zonder veel extra moeite een beveiligingsniveau wat op een stand-alone-pc alleen met veel moeite haalbaar is.

Heen en weer

Het back-uppen van belangrijke documenten begint met het overzetten de gegevens van een vluchtig opslagmedium naar een vaste opslagplaats. Dat klinkt triviaal maar is onder bepaalde omstandigheden wel belangrijk. Als het systeem uitvalt, zonder dat het werk tussendoor regelmatig is opgeslagen, dan kan alles verdwenen zijn. Soms gaat er dan wel een paar uur werk verloren, ook al werken er op de achtergrond backup-programma's.

Als je nogal vergeetachtig bent is het dan ook zeer aan te raden om de automatische opslag- en herstelfuncties te gebruiken. De opslagintervallen moeten daarbij in overeenstemming zijn met het individuele werktempo. Alleen op die manier kan er voor worden gezorgd dat er na alledaagse rampen als bedieningsfouten, crashes of stroomuitval toch nog een relatief actuele versie overblijft op de hopelijk heel gebleven schijf. Het daadwerkelijke gegevensverlies blijft gering, voor zover het zojuist opgesla-

Drive	Technologie	Capaciteit [MB]	Prijs drive [ca. hfl]	Prijs medium [ca. hfl]	Kosten van het medium [ca. hfl/GB]
lomega Zip 100	Magnetisch, floppy	96	150	20	213
LS 120	Magnetisch, floppy	120	160	17	145
lomega Zip 250	Magnetisch, floppy	239	200	35	150
lomega Jaz2	Magnetisch, harde schijf	1910	850	220	118
Castlewood Orb	Magnetisch, harde schijf	2099	500	99	48
3,5"-MO, 230 MB	Magneto-optisch	215	200	9	43
3,5"-MO, 640 MB	Magneto-optisch	606	600	15	25
3,5"-MO, 1,3 GB	Magneto-optisch	1183	1100	49	42
CD-R	Optisch	640	300-600	1,50	2,40
CD-RW	Optisch	640	300-600	3	4,80
DVD-RAM	Optisch	4696	1500	120	25
Onstream DI 30	Magneetband ADR	15.000	v/a 450	80	5,46
Onstream SC50	Magneetband ADR	25.000	1100	100	4,10
HP Colorado 14	Magneetband Travan	14.000	530	80	5,85

gen bestand nog onaangetast blijft bestaan.

Vaak zou je juist willen dat de veranderingen aan een tekst. spreadsheet, of beeldbestand helemaal niet op de harde schijf terecht waren gekomen. Met de zojuist aanbevolen automatische opslagprocedures kan dit ook onbedoeld gebeuren. In de meeste bestandsbewerkende programma's heb je de mogelijkheid om voor het opnieuw opslaan automatisch een kopie van het oorspronkelijke document te maken. Als de 'ongedaan maken'-functie je niet meer kan helpen, kan deze functie misschien nog uitkomst bieden om de ongewenste veranderingen te verwijderen, door de onaangetaste laatste kopie van het origineel weer te voorschijn te halen. Helaas ontbreekt vaak de mogelijkheid om de opslagplaats voor de automatische kopieën zelf in te stellen. Hiermee zou de thuisgebruiker de veiligheid al flink kunnen verhogen door de reservekopieën naar een tweede harde schijf op te slaan.

Meer veiligheid

Elke extra kopie moet op een andere manier worden gemaakt en als dat nodig is worden teruggehaald. In het eenvoudigste geval gebeurt dat door met de hand via de hiertoe in het besturingssysteem en de bestandsmanager aanwezige middelen belangrijke bestanden of directories te kopiëren. Deze minimalistische methode is echter op z'n hoogst geschikt voor die gebruikers, die een goed overzicht bewaren over hun documenten en het risico willen nemen dat systeem- en programmabestanden verloren gaan.

Het maken van reservekopieën gaat eenvoudig met backup-programma's, die met alle wisselbare media overweg kunnen. Hiermee kun je meestal geselecteerde bestanden, een volledige backup of een zogenaamde incrementele backup maken. Dit houdt in dat alleen een backup gemaakt wordt van de bestanden die sinds de laatste back-up zijn veranderd. Het nadeel van de klassieke backupsoftware is dat deze eigenlijk voor streamers is bedoeld en ook verwisselbare media op die manier behandelt door er één gigantisch bestand op te zetten. Het formaat van dit bestand verschilt hierbij van programma tot programma. Voor het opnieuw aanmaken van afzonderlijke bestanden ben je daarom steeds op de backup-software aangewezen. Het is dus enigszins lastig werken met deze software, waardoor veel gebruikers erdoor worden afgeschrikt.

Programma's als DataKeeper van PowerQuest of FileGenie 2000 van Datrim zorgen voor meer comfort en kopieën, die zo actueel mogelijk zijn. Ze doen hun werk op de achtergrond: steeds als van tevoren

geselecteerde bestanden worden veranderd op de harde schijf, maken deze programma's een kopie en verplaatsen deze naar een vastgelegde plaats. Op die manier heb je steeds een actuele incrementele backup, wat een duidelijk voordeel is ten opzichte van de puur tijdsgestuurde backups. De meeste van de huidige shareware backup-tools zijn helaas tijdsgestuurd.

Het is in dit opzicht belangrijk dat DataKeeper niet alleen de actuele toestand van een bestand opslaat, maar ook een instelbaar aantal back-ups kan bewaren. Dit zorgt er voor dat onbedoelde veranderingen aan een bestand ook nog kunnen worden verwijderd als de software al een backup van de ongewenste nieuwe versie heeft aangemaakt. Wie helemaal op zeker wil spelen kan Data-Keeper de opdracht geven om een systematisch archief te onderhouden. De software bewaart dagelijkse kopieën de laatste zeven dagen, wekelijkse kopieën de laatste vijf weken en maandelijkse kopieën (zelfs de laatste twaalf maanden). Veiliger kan bijna niet. Wie er dan nog aan denkt om deze backupkopieën regelmatig op een ander medium op te slaan, kan werkelijk bijna niets meer gebeuren.

Protocolliseringsprogramma's zijn een wat meer omvattende oplossing voor het ongedaan maken van allerlei ge-

gevensveranderingen, vooral aan moeilijk te bewaken systeembestanden. Deze worden gemaakt door Adaptec met GoBack of PowerQuest met SecondChance [1]. Ze bieden met relatief weinig ressourceruimte de mogelijkheid om in principe alle onder Windows gemaakte veranderingen op de harde schijf ongedaan te maken. De programma's reserveren daarvoor voor zichzelf een relatief klein deel van de schiif, waar dan voortaan de veranderde bestanden worden opgeslagen. De gebruiker kan dan op elk tijdstip ook automatisch met bepaalde intervallen, een 'snapshot' van de harde schijf laten maken. Hiermee kun je de schijf later weer precies in de oorspronkelijke toestand terugbrengen. De ruimte die hiervoor nodig is hangt af van de hoeveelheid veranderingen op de harde schijf na een snapshot. Op een 15 GB-schijf zouden 200 tot 500 gereserveerde megabytes geen enkel probleem moeten opleveren, maar leveren al wel een verbazingwekkend grote backupzekerheid.

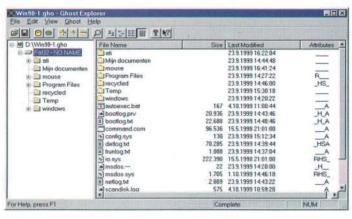
De herstelprogramma's zijn echter niet bedoeld om net die ene laatste verandering aan een bestand ongedaan te maken, ook al kunnen afzonderlijke bestanden worden gerestaureerd op basis van de snapshot. Omdat de referentiepunten telkens met de hand respectievelijk tijdsgestuurd gemaakt moeten worden, zijn deze vaak voor

Een programma als Norton Ghost is erg geschikt om een compleet besturingssysteem inclusief applicaties in een keer als imagebestand op te slaan.

dit doel niet recent genoeg. Ze bieden echter wel onbezorgd genot als je software van het internet wilt proberen. Want met behulp van deze programma's kun je zonder deïnstallatie drivers en programma's die in plaaggeesten ontaarden weghalen. Bij een virusinfectie kun je bijvoorbeeld stap voor stap teruggaan in de snapshots, tot je weer een schoon systeem terug hebt. Blijkbaar is de waarde van dit soort comfortabele hersteltools ook tot in Redmond doorgedrongen. Na Windows 2000 wordt nu ook de nog voor deze zomer verwachte Windows 98opvolger Windows Millennium (ME) met een dergelijke functie voor het herstellen van het besturingssysteem uitgerust.

Harde oplossing

Hybride herstelsystemen zoals HDD Sheriff van Jungsoft of



Reborn Card van Lenten werken net als de bovengenoemde software, maar hebben echter ook een insteekkaart met daarop een BIOS-uitbreiding, aangevuld met drivers voor verschillende besturingssystemen. Daardoor kunnen ze nog diepgaander werken en tot op het laagste sectorniveau nog veranderingen vastleggen die je onder DOS hebt aangebracht. Het herstellen van de systeemconfiguratie wordt nog comfortabeler dan met alleen software als je direct bij het booten een goedwerkende installatie kunt kiezen. De insteekkaart kan het systeem zelfs bij elke start restaureren, ideaal voor klaslokalen.

Disk-Imaging-programma's, zoals DriveImage, Ghost en dergelijke bieden dezelfde mogelijkheid, maar met meer flexibiliteit [2]. Zij kunnen een complete partitie sector voor sector naar een bestand schrijven en deze partitie later weer daaruit herstellen. Actuele versies van dergelijke software zijn in staat om daarbij onbezette sectoren weg te laten en de image-bestanden te comprimeren, zodat deze normaliter duidelijk kleiner worden dan de opgeslagen partitie. Bovendien bieden sommige programma's de mogelijkheid om afzonderlijke bestanden uit een image te herstellen.

Imaging-programma's zijn minder geschikt voor het regelmatig backuppen van je belangrijkste werkbestanden, omdat ze altijd een totale partitie opslaan en niet in staat zijn om zich alleen op de veranderingen te richten. Voor een partitie met besturingssystemen en uitvoerbare programma's zijn ze echter perfect. Wie imaging-programma's wil gebruiken, moet hier van te voren al rekening mee houden, en de te spiegelen partitie tamelijk klein houden, om de grootte van de Image-bestanden en de vereiste hoeveelheid tijd te beperken. Voor bezitters van een cd-writer is bijvoorbeeld een partitie-grootte van 800 tot 1GB ideaal, want dan blijft het aangemaakte image door de compressie beperkt tot 650 MB en past dus mooi op een cd. Als je dan ook nog de imaging-software zelf op een cd brandt en deze bootable maakt, heb je een systeem waarmee je zelfs bij compleet gegevensverlies het systeem weer kunt herstellen. Je kunt dit procédé bijvoorbeeld ook gebruiken om een besturingssysteem- en softwareinstallatie over meerdere volledig identieke computers te verdelen. bijvoorbeeld onderwijsdoeleinden.

Als je over kleinere verwisselbare media beschikt, is het



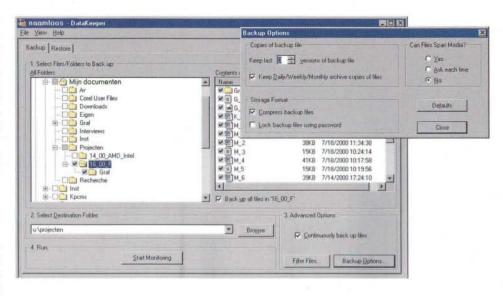
verstandig met een kleinere systeem-partitie genoegen te nemen. Het gecomprimeerde image van een kale Windows 98-installatie neemt slechts 100 tot 110 MB in beslag. Op een ZIP-drive van 250 MB is daar dus voldoende plaats voor. Als het image toch nog te groot wordt, hebben de meeste programma's de mogelijkheid om het over meerdere bestanden of opslagmedia te verdelen.

Minder is meer

Hoe meer maatregelen genomen worden, des te kleiner is de kans op schade als het tot een crash komt. Maar backuppen moet als het even kan ook weinig moeite kosten, anders wordt dit geestdodende karwei maar al te snel verzaakt. Iedereen zou daarom een eigen beveiligingsstrategie moeten bedenken, die een goed compromis tussen zekerheid en moeite vormt.

Zoals we al aan het begin hebben verteld, moeten de zelf gemaakte gegevens van de systeem- en programmabestanden worden gescheiden. Dat bespaart je behoorlijk wat tijd en maakt het opslaan makkelijker. Je eigen gegevens kun je niet vaak genoeg opslaan, maar de systeem- en programmagevens zijn absoluut minder belangrijk, omdat je ze desnoods opnieuw van de cd kunt halen. Natuurlijk is er ook in een liefdevol ingericht en met toepassingen uitgerust systeem het nodige het redden waard. Maar de meeste gebruikers brengen maar zelden grote veranderingen aan, dus het systeem hoeft niet al te vaak worden opgeslagen.

Of je je eigen bestanden alleen in een aparte map opslaat of daarvoor een speciale partitie aanwijst is een kwestie van smaak. Het gebruik van imagesoftware maakt het gebruik van partities aantrekkelijk, maar deze hebben ook weer hun nadelen. In tegenstelling tot mappen hebben partities hele starre grenzen. Helaas maakt Windows de zuivere scheiding van besturingssystemen, toepassingen en gegevens nog moeilijker. Zelfs applicaties en het besturingssysteem zijn nog niet zuiver uit elkaar te houden.



Datakeeper bewaakt geselecteerde directories en maakt continu kopieën. Hij activeert naar keuze maandelijks, wekelijks of dagelijks.

Dat komt omdat vrijwel alle toepassingen bestanden in de Windows-systeem-directory installeren en het Windows-Register aanpassen.

Documenten, afbeeldingen en dergelijke kun je in een map opslaan. Het verborgen werk, dat bijvoorbeeld in individuele voorinstellingen van een toepassing zit, komt echter vaak ergens in de programma-directory van deze toepassing terecht, in de registry of zelfs in de Windows-directory.

De volledige scheiding van de eigen arbeid en de rest van het systeem is daarom een bijna hopeloze onderneming. Je moet daarom maar accepteren dat een perfecte gegevensbeveiliging alleen maar mogelijk is door een complete backup te maken. Als je dat teveel gedoe vindt, moet je het niet doen en in het ergste geval na een systeemcrash een paar uur tot een dag bezig zijn met de gegevens weer in te stellen zoals ze waren.

Hoe vaak je je eigen bestanden opslaat, hangt er van af hoe intensief ze worden bewerkt. Het bespaart in ieder geval tijd om niet alle gegevens elke keer volledig te kopiëren, maar om gebruik te maken van de incrementele backups. Maar als je te lang alleen maar hierop vertrouwt, kan het herstel na een

crash heel moeilijk worden. Je moet dan namelijk eerst de laatste volledige backup terugzetten en dan de hele reeks afzonderlijke, incrementele backups weer installeren.

Wat betreft comfort is de doorlopende automatische opslag van alle veranderingen aan systeem- en werkbestanden onverslaanbaar. Dat vereist echter wel vroeg of laat een grote geheugencapaciteit. Dit heeft ook niet veel zin zonder af en toe een volledige backup te maken.

De ervaren gebruiker of professional weet dat er nooit genoeg kopieën van een belangrijk bestand kunnen zijn, of dit nu als zelfstandig bestand is of als deel van een archief. Een afzonderlijke kopie is al bij veel storingsgevallen uiterst handig. Twee kopieën zijn nog beter, en drie kopieën zijn bijna ideaal. Tenminste, als deze drie exemplaren op tijd zijn gemaakt en ruimtelijk gespreid zijn opgeslagen.

Dubbel en drievoudig

Daarom is het elke pcgebruiker aan te raden om kopieën (het maakt niet uit op welk medium) tot minstens twee generaties terug te bewaren. Je weet tenslotte maar nooit of de laatste of voorlaatste backup nog van pas komt. Sluipende problemen op het systeem, bijvoorbeeld virussen of problemen aan de FAT, merk je in eerste instantie misschien niet eens. Dan is het erg prettig als je kunt terugvallen op een oudere backup waar deze problemen nog niet in zitten. Ieder moet voor zichzelf afwegen hoeveel gegevensgeneraties hij wil bewaren. Dit is een afweging tussen veiligheid en gemak. De zeer voorzichtige mens slaat kopieën ook buitenshuis op, zodat ook brand, diefstal of vernietiging geen risico's meer vormen.

Tot slot het belangrijkste advies. Wees niet te ambitieus. Zelfs de meest doordachte backupstrategie is waardeloos als hij zo lastig is dat je er toch niks mee doet. Je kunt met minimale middelen over het algemeen een behoorlijk resultaat bereiken. Af en toe het werk van die dag op diskette of een ander medium zetten zou eigenlijk net zo normaal moeten zijn als een regelmatige stoelgang.

Literatuur:

- Ingo Pakalski, Total recall, Second Chance: Windowsconfiguraties herstellen, c't 3/00, p.30
- [2] Sven Schulz, Kloonprogramma's, Software-installaties opslaan en herstellen, c't 6/00, p. 148





Genesis Technology B.V. Anthonetta Kuijlstraat 51b 3066 GS ROTTERDAM Tel: 010-2891777 info@genesis.nl www.genesis.nl



Quote Components B.V. Marconistraat 1 Postbus 461 7570 AL OLDENZAAL Tel: 0541-573737 sales.quote@eca.nl www.quote.nl



Core-Tek B.V. Edisonlaan 8 Postbus 10335 6000 GH WEERT Tel: 0495-580777 sales@cortek.nl www.coretek.nl Hannes Federrath, Oliver Berthold, Marit Köhntopp, Stefan Köpsell

Gemaskerd bal op internet

Methodes voor anonieme en onbespiede communicatie



Diensten als 'Rewebber', 'Mixmaster' of 'Freedom' genieten grote populariteit bij surfers die de commerciële verzamelaars van gegevens te slim af willen zijn. Deze 'anonymizers' beschermen echter niet allemaal even goed tegen ongewenste observatie. Het is daarom aan te raden om deze wat beter te bekijken als je jezelf serieus tegen nieuwsgierige blikken vanuit internet wilt beschermen.

Misschien denk je net zoals velen: "Ik heb niets te verber-gen." Waarom moet ik dus emails coderen of in formulieren op websites foute data invoeren? Mogelijk heb je echt niets te verbergen, maar waarom heeft jouw badkamer dan nog steeds een deur, terwijl toch iedereen weet wat je daarachter doet? Dat er echt iets als een privé-sfeer bestaat is onbetwist en is bovendien in veel landen wettelijk vastgesteld. Deze wetten zouden natuurlijk ook op het internet moeten gelden - maar de professionele verzamelaars van gegevens storen zich nauwelijks aan deze wetten, of zorgen ervoor dat deze wetten voor hen niet van toepassing zijn door bijvoorbeeld in een ander land met andere wette-

lijke regelingen te opereren.

Voor een gebruiker van internet moet er eigenlijk - net als in het "echte" leven - de mogelijkheid bestaan om zijn identiteit wanneer hij dat wil voor anderen te verstoppen, dat wil zeggen, dat hij zijn anonimiteit kan beschermen. Wie in een winkel stapt om informatie te verzamelen stelt zich ook niet meteen aan de verkoper voor met naam en adres maar blijft eerst anoniem.

Het bezoek aan een internet-shop begint daarentegen meestal met de uitwisseling van een cookie. In elk geval maakt de bezoeker al met zijn eerste klik zijn IP-adres bekend.

Terwijl bij het surfen of het gebruik van andere internetdiensten waar de gebruiker alleen maar informatie oproept de wens anoniem te blijven altijd gerespecteerd zou moeten worden ziet het er bij e-mail iets ingewikkelder uit. Hier communiceren bepaalde partners. Een afzender die anoniem wil blijven heeft meestal geen goede intenties zoals bijvoorbeeld de verzenders van spam. Toch zou ook bij e-mail de anonimiteit tegenover waarnemers van "buiten" gewaarborgd moeten blijven. Hiervoor is het niet genoeg om de mail met bijvoorbeeld PGP te coderen. In tegendeel: het feit dat meneer A met mevrouw B gecodeerd communiceert kan juist de aandacht van de toeschouwer aantrekken.

Bij een ongemerkte com-

municatie kunnen de deelnemers elkaar wel kennen, maar geen mens, nog niet eens de eigenaar van het net kan vaststellen dat deze ook echt met elkaar communiceren. Redenen hiervoor zijn er genoeg. In Oostenrijk bijvoorbeeld voelden groepen die betogingen tegen Jörg Haider organiseerden via internet, zich bedreigd door vervolging door staatsinstellingen. Een ander voorbeeld zijn verkiezingen op internet. Binnen korte tijd zou het mogelijk moeten zijn om bij verkiezingen voor de Tweede Kamer of het Europees Parlement je stem online uit te brengen. Een hele reeks mogelijke stemmingen zou zo eenvoudiger kunnen worden, zoals bij partijen, vakbonden of verenigingen. Hiervoor moet echter degene die de stem uitbrengt wél eenduidig identificeerbaar zijn en mag hij zijn stem maar eenmaal afgeven. Aan de andere kant zijn de meeste stemmingen geheim en dus moet de anonimiteit gewaarborgd blijven. Alleen al het feit dat iemand het virtuele loket binnen stapt mag geen enkel ander mens kunnen traceren.

Wie een e-mail verstuurt moet dit dus voor iedereen onzichtbaar kunnen doen, behalve voor de ontvanger. Hiertegenover staat dat het surfen op het web of het downloaden via FTP wél anoniem en onzichtbaar moet kunnen zijn. Gelukkig bestaan er methodes om hier voor te zorgen. Want nieuwsgierige waarnemers bestaan er in overvloed: niet alleen gespecialiseerde dataverzamelaars zoals DoubleClick maar ook dienstaanbieders, Internet Service Providers (ISPs), beheerders van routers die de gegevenspakketten moeten forwarden en 'last but not least' de geheime en opsporingsdiensten.

Anonymous-proxies

Voor het surfen op het web bestaan een aantal snelle en simpele, maar helaas ook beperkte, opties om je voor waarnemers af te schermen: de zogenaamde anon-proxies [1]. Systemen zoals Anonymizer (www.anonymizer.com) of Rewebber (www.rewebber.com) zijn al redelijk bekend. Het grootste voordeel van deze systemen is dat je voor het gebruik geen software op je eigen pe hoeft te installeren: je roept in je browser gewoon de URL van de "anon"-proxy op en geeft in het getoonde formulier het gewenste adres in.

Vervolgens roept de "anon"-proxy de data op alsof hij zelf de gebruiker is. Om ervoor te zorgen dat de echte gebruiker alle links die op een pagina staan kan aanklikken zonder bespied te worden, analyseert de "anon"-proxy de website, laadt vervolgens de plaatjes ook op zijn eigen naam en vervangt de links door een cryptische verwijzing naar de "anon"-proxy. Bovendien wordt een deel van de cookies, JavaScript, ActiveX en andere "gevaarlijke content" gefilterd omdat deze het IP-adres van de gebruiker indirect kunnen onthullen.

Anon-proxies hebben drie structurele nadelen: ten eerste beschermen ze natuurlijk niet tegen de provider van de anon-proxy zelf. Deze weet precies welk IP-adres er achter een aanvraag verstopt zit. Het is dus slechts een kwestie van tijd voordat de gegevensverzamelaars de anon-proxy als een "gratis verzamelpunt" ontdekken en zelfs zover gaan zelf dergelijke "diensten ter anonimisering" aan te bieden. Ten tweede moet een anonproxy bij de analyse en het filteren van websites een afwemaken tussen uiterlijke verschijning en de veiligheid: als er te veel actieve inhoud, tags en formaten weggefilterd worden beperkt dit de websites op de tekstuele inhoud, waardoor deze saai lijken en hun oorspronkelijke functie verliezen. Laat de anon-proxy daarentegen te veel door, kan er gevaarlijke inhoud naar binnen glippen waardoor de pc toch zijn IPadres aan de server prijsgeeft [3, 4]. Ten derde beschermen anon-proxies niet tegen professionele bewakers.

Big Brothers

Tegen dergelijke "Big Brothers" bieden anon-proxies geen echte bescherming: een bewaker die grote delen van het net ziet, weet (tenminste in theorie) wanneer er een request binnenkomt bij de anon-server. Omdat de server deze requests meteen bewerkt en het gezochte adres opzoekt kan de Big Brother deze twee gebeurtenissen makkelijk aan elkaar koppelen.

Tegen deze controle helpt ook encryptie niet omdat er een door de tijd bepaald verband is waardoor de samenhang nog steeds waargenomen kan worden. Encryptie tussen gebruiker en proxy en tussen proxy en doelserver beschermt wel de inhoud tegen ongewenste inzage, maar de communicatie zelf (dus, welke server opgeroepen wordt) kan nog steeds gezien worden.

Dit is nog geen reden om op te geven want er bestaan ook methodes waarmee je de Big Brother te slim af kunt zijn. Deze systemen werken tegenwoordig specifiek voor e-mail, maar zijn nogal omslachtig en niet al te betrouwbaar omdat ze nog in ontwikkeling zijn. De methodes waarmee de communicatie nu versluierd wordt is op wetenschappelijke kennis gebaseerd waarvan delen al bijna 20 jaar oud zijn.

Goed geschud

Een van de eerste methodes om het controleren van het verzenden en ontvangen van e-mail onmogelijk te maken is de zogenaamde "mix" die de Amerikaanse cryptograaf David Chaum heeft voorgesteld. Een veeltal gecodeerd binnengekomen e-mails worden in de mix verdraaid, hun uiterlijk veranderd en uiteindelijk verder verzonden. Zelfs als de Big Brother alle in- en uitgangen van een "mix" controleert verliest hij de mogelijkheid om de uitgaande mails aan de binnenkomende te koppelen.

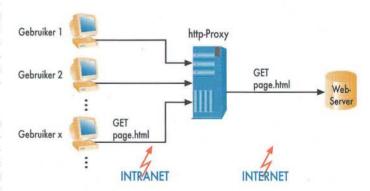
De functie van een "mix" is te vergelijken met een postkantoor dat alle binnenkomende brieven opent, daarin een nieuwe envelop vindt en die aan het daarop aangegeven adres, meestal weer een postkantoor, doorstuurt. Het volgende kantoor doet hetzelfde totdat de brief - met een beetje

vertraging - bij de ontvanger belandt. In de wereld van internet stellen de datapakketten de brieven voor en de "mixes" de postkantoren. Om dit te laten werken moet de afzender de pakketten natuurlijk voorbereiden, dat wil zeggen, het pakket inpakken (coderen), adresseren (met het adres van de ontvanger), een postzegel erop plakken, weer verpakken, adresseren (deze keer met het adres van het laatste postkantoor) zegel plakken enzovoorts. Dit moet op de pc van de afzender gebeuren zodat niemand kan kijken, waar het pakket heen gestuurd zal worden.

Chaum ging er bij de ontwikkeling van de "mixes" van uit dat de bewaker het complete net bewaakt en bovendien een groot deel van de "mixes" controleert. Voor een onbewaakte communicatie is het echter al voldoende als er maar één van de "mixes" betrouwbaar is. Als de gebruiker slechts één "mix" gebruikt of meerdere "mixes" die door dezelfde beheerder worden beheerd is dit vergelijkbaar met een "franco thuis" levering van de communicatieprofielen. De grondregel voor een praktisch systeem is dat er minimaal twee "mixes" gebruikt moeten worden zodat geen van de twee alles over de communicatie weten: de eerste "mix" weet wie het bericht heeft verstuurd en dat deze naar een andere "mix" moet worden doorgestuurd. De laatste "mix" krijgt alleen te horen waarheen het bericht moet worden gestuurd maar niet waar het van afkomstig is. Zolang deze twee "mixes" niet samenwerken blijft de communicatie voor alle buitenstanders én, zelfs voor de "mixes" zelf, geheim.

In de praktijk wil je natuurlijk meer dan twee "mixes" gebruiken waarbij elke mix door een andere instantie wordt beheerd, die zo weinig mogelijke gemeenschappelijke interesses met de andere leden van de keten heeft zodat een ontdekking van de gebruikers onwaarschijnlijk wordt. De hoeveelheid "mixes" die je gebruikt hangt uiteindelijk van het vertrouwen af. Die hebben echter een sociale basis en kunnen daarom niet technisch beschreven worden. Voor de onzichtbaarheid maakt het ook geen verschil of er in een mixketen met 5 stations nu 0, 1, 2, 3 of zelfs 4 "mixes" corrupt zijn - De minumumeis is dat minstens één mix betrouwbaar blijft. Het is dus geen vraag van omvang of complexiteit, veel belangrijker is een zorgvuldige keuze uit de mix-aanbieders te maken zodat deze niet gezamenlijk aan de onthulling van de gebruiker kunnen werken.

Mix-aanbieders kunnen dataveiligheidsdiensten, kerkelijke organisaties en natuurlijk ook instellingen die in hun werk al discretie moeten toepassen, zoals banken, verzekeringen of de post zijn. De eerste aanzetten bestaan hiervoor al. Zo wordt er op het moment door de technische universiteit te Dresden en de zaakgelastigde van Schleswig-Holstein voor databeveiliging aan een dienst gewerkt waarmee de



Proxies vragen als plaatsvervanger voor de pc van de gebruiker de bestanden bij de webserver aan en spelen deze door. Als zij ook links omleiden en bepaalde inhouden zoals JavaScript-code en cookies filteren kan de server niet meer vaststellen wie hem bezocht heeft.

gewone surfer zich tegen Big Brother kan beschermen (zie ook kader).

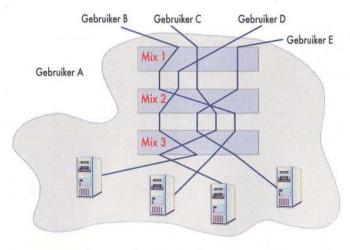
Mix-tour

Een mix-net bestaat uit een reeks computers (de "mixes") die via internet verbonden zijn. Deze "mixes" bewerken berichten in batches die uit berichten bestaan die binnen een bepaalde tijd bij een server zijn binnengekomen. Om te voorkomen dat een waarnemer die de datalijnen kan bekijken de weg van een bericht kan achterhalen wordt deze meerdere keren gecodeerd. De afzender codeert ze om te beginnen voor de 'laatste' mix zodat alleen deze de zending kan ontvangen. Het resultaat van de codering wordt nu nog eens gecodeerd voor de op één na laatste mix. Vervolgens gebeurt hetzelfde voor de op twee na laatste enzovoort, totdat uiteindelijk een codering voor de eerste "mix" heeft plaatsgevonden.

Het 7.0 geprepareerde bericht wordt aan de eerste 'mix" verzonden. Alleen deze kan het bericht decoderen en het resultaat aan de tweede "mix" versturen. Dit resultaat kan uitsluitend de tweede "mix" decoderen. Deze stuurt het gecodeerde resultaat aan de derde "mix" enzovoort.

De bewaker die de datalijnen observeert ziet gecodeerde berichten de "mix" bereiken en weer verlaten. Omdat de berichten binnen de "mix" opnieuw gecodeerd worden kan de bewaker de uitgaande en binnenkomende meldingen niet met elkaar in verbinding brengen. Dit vereist dat alle berichten van alle deelnemers in een net dezelfde lengte hebben, want anders zou een bericht aan de hand van zijn lengte herkend kunnen worden, waardoor weer de weg door het net bepaald kan worden.

Bovendien is het belangrijk dat de deelnemers ook data verzenden als ze eigenlijk helemaal niets te zeggen hebben. Deze "lege" berichten worden "Dummy-Traffic" genoemd. Zonder deze zou een communicatieweg immers ook te achterhalen kunnen zijn:



Een mix-cascade. Een observeerder kan niet concluderen welk inkomend bericht identiek is aan welk uitgaand bericht.

omdat de waarnemer het net controleert kan hij zien wanneer een deelnemer stopt met het verzenden van berichten terwijl tegelijkertijd een door de laatste "mix" geadresseerde computer plotseling geen data meer ontvangt.

"Mixes" moeten ook tegen zogenaamde replay-aanvallen worden beveiligd. Hierbij neemt de bewaker een bericht op en levert deze korte tijd later nog eens bij de "mix" aan. De "mix" zou deze nog eens decoderen en weer doorsturen. Omdat het resultaat hetzelfde moet zijn als tijdens de eerste inlevering, kan de waarnemer de uitgaande berichten controleren en het opnieuw verzonden bericht ontdekken omdat dit dubbel aanwezig is.

Om dergelijke aanvallen te voorkomen gebruikt elke "mix" een database waarin al bewerkte berichten worden

Nauwkeuriger: opgeslagen. het zijn niet de complete berichten, maar een uit elk "fingerbericht berekende print" die dit bericht duidelijk kan identificeren. Als een "mix" nu een bericht binnen krijgt test deze eerst of dat al bewerkt is. In dat geval wordt het bericht genegeerd. Om een onbeperkte groei van de database tegen te houden heeft elk bericht ook een tijdsmarkering. De "mix" bewerkt alleen berichten die binnen een bepaalde tijdsperiode liggen (bijvoorbeeld niet ouder dan een minuut). Oudere berichten worden uit de database verwij-

Zogenaamde "n-1"-aanvallen zijn een ander gevaar voor de anonimiteit van de gebruikers. De meetwaarde n staat hier voor de hoeveelheid berichten die in een batch worden verwerkt. Het principe achter deze aanval is dat de aanvaller van de n berichten er

Omdat pas in het eindapparaat het kanaal of de informatie (bijvoorbeeld in teletekst) uitgekozen wordt is de ontvangst totaal onzichtbaar. Dit geldt echter alleen voor zover het gebruikte apparaat zich in de vertrouwenssfeer van de desbetreffende gebruiker bevindt. Want dit apparaat "weet" natuurlijk welke gegevens het wanneer weergeeft. De vertrouwenssfeer van de gebruiker is een basisvoorwaarde voor alle methodes voor anonimiteit.

Het grootste deel van de huidige radio- en tv-gebruikers weet waarschijnlijk niet eens dat de door de gebruiker gestuurde en gepersonaliseerde samenstelling van zijn 'eigen' programma (Video on Demand, Streaming Media...) vroeg of laat wel eens het grootste oncontroleerbare medium zou kunnen vervangen. Hierdoor

 $c_1(c_2(N, z_2), z_1)$ d1(...) MIX 1 MIX 2 d2(...)

"Mix" 1 kan slechts het buitenste pakket decoderen en vindt daarin een ander pakket en het adres van "mix" 2. Daar zendt hij het binnenste pakket heen. Dit wordt door "mix" 2 gecodeerd die zo het bericht en het doeladres ontvangt. Daaraan levert hij het pakket. "Mix" 1 kent dus alleen de zender en "mix" 2 alleen de ontvanger.

n-1 kent en hun weg kan bepalen. Het enige onbekende bericht dat overblijft is dan van de aangevallen en zo ontmaskerde gebruiker. Dit soort aanval werkt alleen als een deelnemer in zijn eentje n-1 berichten genereert of als n-1 aanvallers samenwerken. Terwijl het makkelijk te voorkomen is dat meerdere berichten in een batch van dezelfde bron komen, is het technisch gezien onmogelijk om een van te voren afgesproken aanval door meerdere deelnemers te voorkomen als die samen een andere deelnemer willen onthullen

Broadcast

Het mix-concept wordt vooral in bemiddelings-netwerken zoals internet gebruikt. Zonder twiifel zijn deze netwerken de netwerken van de toekomst. Er bestaan echter ook communicatienetwerken die voor het anoniem ontvangen van nieuws veel beter geschikt zijn: breedbandkabels, satellieten en de radio- en tv-zendantennes. Deze methode om informatie te verspreiden maakt het voor de gebruiker mogelijk om uit het aanbod alleen dat te kiezen waarin hij geïnteresseerd is zonder dat hij sporen achter-

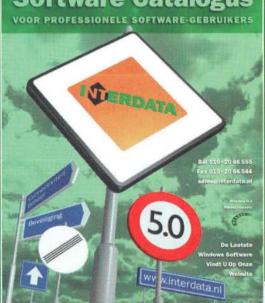
Op de bon?

Goed nieuws voor alle computergebruikers die zelf de regels willen bepalen. Neem voorrang met de nieuwe Interdata Windows Software Catalogus 5.0.

Boordevol software die professionele

gebruikers hun systemen naar wens laat besturen. Inderdata wijst u de weg. Vanaf nu géén





omwegen
en opstoppingen meer.
Neem de macht en
slinger uzelf eens
goed op de bon!





Postbus 22176 3003 DD Rotterdam T 010 - 20 66 555 F 010 - 20 66 544 E sales@interdata.nl

www.interdata.nl

Stuur mij de GRATIS Interdata Windows Software Catalogus

Fax deze bon naar 010 – 20 66 544 of stuur in een envelop zonder postzegel naar: Interdata Antwoordnummer 5005 3000 VB Rotterdam

fdeling:	
laam:M	/V
dres:	**
ostcode/plaats:	
elefoon:	
ax:	250
-mail:	985

Bedrijf:

zou dan het mediagebruik van een huishouden perfect gecontroleerd kunnen worden. Het enige dat hiertegen helpt is deze mogelijkheden van het begin af aan door de correcte technische maatregelen te voorkomen. Wetten zouden deze vorm van misbruik kunnen beperken, maar technische voorzieningen zijn altijd beter vooral omdat er al een wettelijke basis voor bestaat.

De vaak geuite redenering, dat anonieme en niet controleerbare procédés veel te omslachtig zijn en daarom niet in aanmerking komen, zijn niet relevant. De kabelmaatschappijen hebben immers tientallen jaren lang ook hun werk verricht zonder de gebruiker te kunnen bespioneren. Op zijn minst moeten de bestaande kabelnetwerken blijven bestaan en mag er geen dwang komen om 'controleerbare radio en tv' te moeten gebruiken.

Als je een bepaalde gebruiker alleen informatie die voor hem bedoeld is onzichtbaar wilt laten ontvangen, moet hij ook kunnen adresseren. Dat kan bij een broadcast gebeuren door gebruik te maken van "impliciete adressen". In het eenvoudigste geval is dit een heel lang random number dat alleen de zender en de "anonieme" ontvanger kennen. Elk ontvangst-station doorzoekt de datastroom op de voor hem bestemde getallen en laat de gebruiker alleen deze data zien. Omdat deze adressen ongecodeerd verzonden worden en zij bovendien tussen zender en ontvanger moeten worden afgesproken, worden deze adressen "open impliciete adressen" genoemd. Om te vermijden dat de gegevens ook door andere deelnemers gelezen kunnen worden kun je de data ook nog eens coderen. Het nadeel van open impliciete adressen is dat alle deelnemers zien welke berichten aan hetzelfde adres en dus aan dezelfde ontvanger worden gestuurd.

Dergelijke systemen worden bijvoorbeeld al bij semafoons gebruikt. Alle draadloze berichten binnen een begrensd gebied worden met het IDnummer van de geadresseerde deelnemer verzonden. De semafoon controleert de totale gegevens op zijn eigen nummer en slaat de erbij behorende gegevens op. De compleet onzichtbare ontvangst is in ieder geval bij diensten zoals Scall of TeLMI mogelijk omdat je deze apparaten kunt kopen zonder je eigen identiteit te moeten openbaren en alle verdere kosten door de beller betaald worden.

Beveiliging van de zender

Broadcast maakt het mogelijk om berichten onzichtbaar te ontvangen doordat alle gebruikers alle berichten ontvangen en lokaal uit deze berichten die gegevens kiezen heeft betaald of dat het iemand anders was (de eigenaar van het restaurant of een van de geheime diensten die altijd in cryptografievragen geïnteresseerd zijn). Ze respecteren de wens naar anonimiteit van de betaler en bedenken de volgende methode:

A en B werpen een munt zonder dat C het resultaat ziet: z(AB)

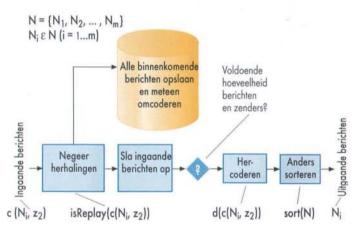
B en C werpen een munt zonder dat A het resultaat ziet: z(BC)

A en C werpen een munt zonder dat B het resultaat ziet: z(AC)

"Kop" betekent "1", en "Munt" betekent "0". De drie cryptografen hebben nu twee getallen die ze elk met een heeft een van de cryptografen betaald, anders was het een externe weldoener. De veiligheid van het procédé ontstaat doordat niemand kan zeggen welke cryptograaf nog de "1" aan zijn lokale som XOR verbonden heeft omdat iedereen slechts een van de twee oorspronkelijke getallen van de anderen kent.

Wil iemand een langer bericht zenden, moeten de munten voor elk bit in het bericht opnieuw worden geworpen. Dit wordt nu natuurlijk door de computer gedaan en de berichten kunnen rechtstreeks via het toetsenbord worden ingevoerd. Als iemand geen bericht heeft, verzendt hij gewoon een leeg bericht, wil zeggen, 0 bits. De berekening van de lokale en globale som gebeurt per bit.

Er zijn wel twee nadelen bij zo'n DC-net: ten eerste groeit met de grootte van de groep ook de hoeveelheid berichten die verstuurd moeten worden. Elk groepslid moet immers de lokale som aangeven en allen krijgen de globale som te horen (het bericht) hetgeen topologisch een broadcast-net oplevert. Ten tweede moet iedereen "meespelen" om een DC-net te laten werken. Als een groepslid zich niet aan de regels houdt en bijvoorbeeld onzinnige lokale sommen doorgeeft is de anonimiteit van de zender weliswaar niet in gevaar maar het bericht van de zender "ontstaat" niet eens en kan daarom ook niet bij de ontvanger aankomen. DC-netwerken zijn dus heel gevoelig Denial-of-Service-aanvallen.



Een "mix" verzamelt de inkomende berichten en verwerkt deze in een batch. Hierbij let hij erop dat in een batch niet te veel berichten van dezelfde afzender worden verzonden om de anonimiteit van de anderen te waarborgen. Bovendien worden de berichten vóór het verzenden anders gesorteerd om geen rechtstreeks verband te kunnen leggen tussen de input- en de output-zijde.

die voor hun van belang zijn. Het zogenaamde "DC-net" bereikt precies het tegendeel: een groep van gebruikers wil onderling berichten verzenden en daarbij mag geen groepslid te weten komen van wie het bericht afkomstig is. De methode werd in 1988 door David Chaum geïntroduceerd [3] en kan heel goed met het volgende voorbeeld van de "Dining Cryptographers" worden toegelicht. Drie cryptografen (A, B, C) gaan samen uit eten. Als ze de kelner naar de rekening vragen vertelt deze dat de rekening al betaald is, maar dat de betaler anoniem wil blijven. A, B en C willen echter weten of een van de drie

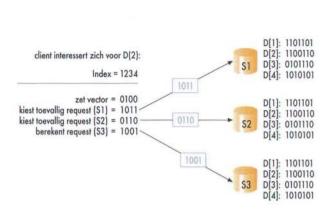
partner samen kennen. Elke cryptograaf berekent voor zich de XOR verbinding (\bigoplus) van de twee getallen:

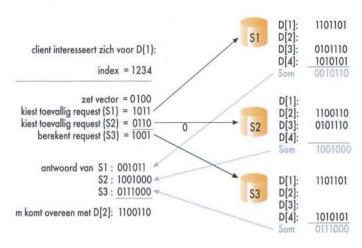
$$1 \oplus 0 = 0 \oplus 1 = 1$$
en
$$1 \oplus 1 = 0 \oplus 0 = 0$$

Zij onthouden het resultaat (lokale som). Als een van de drie heeft betaald moet hij zijn lokale som nog eens met een "1" XOR verbinden, dat wil zeggen, als hij een "1" had berekend wordt dit een "0" en andersom. Uiteindelijk noemen de cryptografen de lokale sommen en worden deze getallen XOR-verbonden (globale som). Is de globale som "1"

Geheime Nieuwsdienst

Broadcast kan ook op bemiddelingsnetwerken worden
gesimuleerd. De nieuwsgroepen op internet zijn bijvoorbeeld een soort broadcastkanalen. De nieuwsserver
waar een gebruiker zijn data
van kan downloaden kan echter via het IP-adres informatie
inwinnen over het soort berichten waarin een gebruiker
geïnteresseerd is. In theorie
kan een gebruiker natuurlijk al
het nieuws op zijn eigen computer downloaden en vervol-





gens lokaal kiezen. Helaas zou dit, als alle gebruikers dit zouden doen, te veel vergen van de nieuws-server, nog afgezien van het feit dat het om een enorme hoeveelheid gegevens gaat die via een normale modemverbinding gewoon niet te transporteren valt.

Toch is het mogelijk om te voorkomen dat er iemand op kan vangen in welke berichten een gebruiker geïnteresseerd is. Helaas bestaat deze methode alleen nog als idee omdat nog geen mens de moeite heeft genomen om dit voor het internet aan te passen. De methode heet "Message Service" [4] en berust op het idee dat meerdere servers met precies gelijke databestanden op een geraffineerde manier worden benaderd om een bepaalde dataset op te vragen zonder dat een van die servers uit kan vinden waarin de gebruiker geïnteresvraagde bestanden terug. De XOR-combinatie van de drie resultaten levert de gewenste dataset op zonder dat een van de drie servers weet, welke dit is.

seerd is. Ook hiervoor geldt weer de voorwaarde dat tenminste één van de servers niet met de waarnemer samenwerkt. Wereldwijd bestaan er al veel newsservers die hun

continu

Een anonieme aanvraag aan drie servers: in plaats van de vector

die naar de gewenste dataset wijst, verstuurt de client twee toeval-

lig gegenereerde en een die via een XOR-operatie van deze twee

met de goede vector wordt aangemaakt. De servers leveren als

resultaat de XOR-operatie van de door de vraagvector aange-

De methode doet aan het DC-net denken: om de database op te vragen zendt de deelnemer aan alle databases tegelijkertijd zogenaamde vraagvectoren. De vraagvector heeft

elkaar afstemmen. Er ont-

breekt alleen nog maar iemand

die de Message Service hier-

databestanden

voor implementeert.

precies zo veel bitplaatsen als er gegevenssets in de database zijn. De gebruiker zet alle bitplaatsen van de vraagvector op nul behalve voor die plek waarvan hij de databasegegevens wil hebben. Als de database bijvoorbeeld vier sets bevat en de gebruiker de tweede set wil hebben, zet hij de vraagvector op 0100. Als hij deze vraagvector aan een database zou sturen kan die database heel simpel uitvinden, in welk bericht hij geïnteresseerd is. In plaats daarvan genereert hij meerdere vectoren waarin elke bitplaats toevallig met een 1 of een 0 is bezet. Met deze vectoren en de vraagvector wordt via XOR een nieuwe vector berekend. Alle toevallige vectoren en de berekende

vector worden gecodeerd en aan verschillende servers verzonden.

De databases decoderen de ontvangen vector en berekenen de XORsom van alle berichten die in het bitpatroon door een 1 worden vertegenwoordigd. In het voorbeeld berekent de server S1 die de vector '1011' heeft ontvangen de XORsom van berichten

1, 3 en 4. Het resultaat wordt gecodeerd en aan de zender teruggestuurd. Als de gebruiker de antwoorden van alle servers heeft ontvangen decodeert hij de resultaten. De methode functioneert omdat de XOR-som van alle ontvangen antwoorden de gewenste dataset oplevert. En dit werkt omdat de enen van alle berichten waarin de gebruiker niet is geïnteresseerd door de XOR-verbinding worden verwijderd.

De Message Service genereert natuurlijk meer verkeersdrukte dan het directe en waarneembare benaderen van de gewenste gegevensset. Hij wordt echter in verhouding tot het oproepen van alle database-gegevens steeds efficiënter, naarmate de gegevenset waaruit individuele berichten worden gezocht groter wordt.

Theorie en praktijk

Diensten die beschermen tegen observatie door een Big Brother kosten veel geld. Het aantal aanbieders is dus ook dienovereenkomstig laag. Voor

A B C	Echt Bericht van A Sleutel met B	00110101	
Broadcast-net	Sleutel met C Som	00110110	A zendt 00101000
	Leeg Bericht van B	00000000	
cl · l · f	Sleutel met A Sleutel met C	00101011	D 4 01000100
Sleutelgraaf	Som	01000100	B zendt 01000100
1	Leeg Bericht van C	00000000	
\ /	Sleutel met A	00110110	
\ /	Sleutel met B	01101111	
1	Som	01011001	C zendt 01011001

Som = echt Bericht van A 00110101

In een DC-net zendt A een echt bericht, B en C een leeg bericht. De som van de drie pakketten is het originele bericht, maar B en C weten niet door wie het bericht is geschreven. Wat je als aankomend ICT'er te zoeken hebt bij de belangrijkste informatieverstrekker van Nederland?

www.cbs.nl

Ten strijde tegen Big Brother

De in de praktijk gebruikte systemen hebben allemaal zwakke plekken tegenover aanvallers die in staat zijn om het hele communicatienetwerk te bespieden. Sinds het bekend worden van Echelon [6] is de vraag echter niet meer of een dergelijke aanvaller bestaat maar of het mogelijk is een werkbaar systeem te ontwikkelen dat ook bij dergelijke aanvallen anonimiteit waarborgt.

De onderzoeksgroep aan de TU Dresden van Prof. Andremeertaal Java dat het voor de gebruiker mogelijk maakt om anoniem te surfen of e-mails te verzenden. Door de keuze van Java kan dit systeem naar vrijwel alle besturingssystemen en platformen worden geporteerd. Het systeem is echter nog niet werkbaar volgens de boven gestelde eisen omdat de executie van de nodige cryptografische algoritmes in Java te traag voor het dagelijkse surfen is.

In de volgende stap moeten nu de in dit project opgedane



Doel van het mix-project aan de TU Dresden is de transparante integratie in bestaande applicaties zoals de browser.

as Pfitzmann en Dr. Hannes Federrath heeft als doel om een veilige en tegelijkertijd simpel te gebruiken en praktisch werkbare anonimiteitsdienst te ontwikkelen. Deze is gebaseerd op Chaum's Mixes. Deze methode is al sinds 1981 bekend, het probleem was tot nu toe om alle mogelijke aanvallen te herkennen en toegepaste oplossingen te ontwikkelen. Tegelijkertijd moet het systeem ook nog zuinig met de beschikbare resources als rekentiid, geheugen, bandbreedte enzovoorts zijn. Geen mens zou een systeem gebruiken waarbij hij wel perfecte anonimiteit heeft maar op elke website minuten of zelfs uren moet wachten.

Eerst werden in het kader van scripties principiële realiseringsmogelijkheden en aanvallen op "mixes" onderzocht. Hierbij ontstond een implementering van een "mix-net" in de programervaringen in een nieuwe "mix" worden toegepast. Door ontwikkeling van de applicaties in de programmeertaal C++ kan een meer acceptabele snelheid bereikt worden. Tegelijkertijd wordt erop gelet dat een veelheid aan platformen (Windows Linux, Solaris etc.) ondersteund wordt, zodat ook echt verschillende onafhankelijke instituten de "mixes" kunnen beheren. Ook wordt de software die bij de gebruiker te installeren valt verbeterd. Hierbij wordt aan een voor de gebruiker transparante integratie - bijvoorbeeld in de webbrowser - gedacht. Verdere informatie over de vooruitgang van het project vind je onder www.inf. tu-dresden.de/~hf2/anon/. De eerste release van de software was gepland voor eind augustus. Deze moet dan als Open-Source software voor alle geïnteresseerden ter beschikking komen te staan.

e-mail zijn zogenaamde Type2remailers zoals bijvoorbeeld MixMaster (zie ook p. 94) beschikbaar. Deze gebruiken het mix-concept in veranderde vorm. Berichten worden bijvoorbeeld niet in batches verwerkt maar gedurende een toevallig gekozen of door de zender opgegeven tijd vastgehouden voordat ze worden doorgestuurd. Toch leiden deze niet te voorspellen vertragingen ertoe dat de verzendtijd van een bericht heel gevarieerd kan zijn waardoor Mixmaster niet voor toepassingen zoals WWW of chat geschikt is.

Vergelijkbaar met Mixmaster werken de Stop-and-Go-"mixes" [5] waar de gebruiker de vertragingsperiode van zijn bericht in iedere "mix" vastlegt. Hierdoor is het mogelijk de tijd van aankomst bij de volgende "mix" nauwkeurig te berekenen en het bericht kan een korte geldigheids-periode bevatten. Omdat een betrouwbare SG-"mix" een bericht alleen doorstuurt als deze binnen de periode ontvangen wordt heeft de aanvaller waarschijnlijk niet genoeg tijd om de samenhang tussen het binnenkomende en uitgaande bericht te constateren.

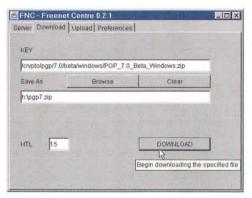
Naast de "mixes" die bij het verzenden van e-mail tegen de Brothers beschermen bestaat er ook een systeem dat bij het surfen in het World Wide Web hetzelfde doet: de software Freedom (www.freedom.net) van het Canadese bedrijf Zero-Knowledge. Freedom implementeert alleen die functies van een "mix" die een bericht minimaal vertragen. Helaas vervallen hierdoor juist die functies die nodig zijn om een Big Brother effectief te weren. Bij de opzet van het systeem is dus bewust van beveiliging tegen heel sterke aanvallers afgezien. In elk geval, en dat is een belangrijke bekentenis, bevatten de Freedom-White-papers aanwijzingen welke aanvallen het systeem niet kan afweren.

Voor een gewone kleine gebruiker klinken de daar beschreven aanvallen als paranoïde fantasieën, voor een veiligheidsexpert bewijzen ze dat de ontwikkelaars van Freedom heel nauwkeurig hebben nagedacht. De performance heeft de voorkeur gekregen, waarvoor de gebruiker betaalt doordat de veiligheid wel hoog maar niet perfect is. Replay-aanvallen worden alleen maar bemoeilijkt en niet compleet geweerd. Er vindt nog geen Dummy-traffic plaats, zodat aanvallen via samenhang in tijd mogelijk worden. En ook n-1 aanvallen kunnen bij dit systeem succes hebben.

Uitjes van Big Brother

Een gelijksoortige opzet volgt ook het project Onion Routing (www.onion-router. net) door van die functies van een "mix" af te zien die de vertraging van datapakketten onvoorspelbaar maken. Helaas stelt Onion Routing geen software-pakket ter beschikking dat de gebruiker kan installeren. In plaats daarvan bestaat er een eenvoudige proxymodus die echter niet veiliger is dan het gebruik van "Anonymizer" of "Rewebber". Hierdoor kunnen de beheerders van Onion Routing, het Naval Research Laboratory (een onderzoekslaboratorium van het Amerikaanse Department of Defense), weer meelezen waarin de gebruikers geïnteresseerd zijn - Big Brother die een anonimiseer-dienst aanbiedt.

Een heel origineel en van alle andere concepten afwijkend idee voor de anonimisering van webtoegangen biedt het project Crowds (www. research.att.com/projects/cro wds) dat in de laboratoria van het Amerikaanse telefoonbedrijf AT&T is ontstaan. De gebruikers van het systeem sluiten zich bij elkaar aan in een crowd (menigte mensen, mensenmassa). Elke gebruiker installeert op zijn pc een programma, de Jondo (afgeleid van John Doe, de "man zonder gezicht"). De Jondo neemt de URLs aan die de gebruiker wil oproepen, maar hij verstuurt deze niet direct aan de server. Ze worden eerst gecodeerd en vervolgens naar de Jondo van een toevallig gekozen ander lid van de Crowd verstuurd. Daar decodeert de Jondo de URL en werpt een virtuele munt: bij 'Kop' wordt de URL



Freenet: via een
Java-client vraagt
de gebruiker
gegevens op zonder te weten op
welke server deze
zich bevinden.
Zolang niemand
weet waar
bepaalde informatie is opgeslagen kan ook niemand deze
censureren.

aan de server verzonden, bij "Munt" wordt de URL weer gecodeerd en aan een ander lid van de Crowd verzonden. Deze Jondo doet hetzelfde.

De veiligheid van dit systeem bestaat erin dat de gebruiker van waaruit een aanvraag naar de server wordt gestuurd altijd kan beweren dat hij een aanvraag had gekregen om de gegevens te forwarden. Helaas ontvangt elke Jondo die een URL om te forwarden heeft ontvangen ook alle doorgestuurde gegevens omdat de URLs en de antwoorden van de webserver ongecodeerd in de Jondo terug te vinden zijn. Het is daarom aan te raden om Crowds niet voor websites te gebruiken waar vertrouwelijke gegevens tussen browser en server worden uitgewisseld (bijvoorbeeld een bestelformulier met informatie over creditcards). Crowds mag volgens de Amerikaanse wet overigens niet worden geëxporteerd.

Tegen de censuur

Een belangrijke voorwaarde om censuur van webinhouden te voorkomen is zeker gelegen in de mogelijkheid om deze inhoud anoniem op te roepen en te verspreiden. Aan de andere kant is ook belangrijk dat de toegang naar ongewenste inhoud niet kan worden geblokkeerd. Dit idee wordt door het project Freenet (http://freenet.sourceforge.net) ontwikkeld. Het bestaat uit een netwerk van computers waar een te publiceren stuk verdeeld wordt opgeslagen (gerepliceerd). Elke informatie is hierbij via een (tekst-)sleutel op te roepen. Als een aanvraag aan een server wordt gestuurd die

de gewenste data niet lokaal heeft opgeslagen wordt de vraag aan de meest nabije computers in het netwerk doorgespeeld. Dit gaat zo lang door totdat de informatie op het netwerk gevonden wordt.

Langs dezelfde weg als de originele vraag worden dan de gegevens teruggezonden. Hierbij slaan de servers onderweg het bericht voor een tijd op. Zo liggen de vaker gevraagde bestanden meestal in een knooppunt dichtbij, waardoor het netwerk wordt ontlast. Om het beste pad voor een vraag te vinden wordt de sleutel geanalyseerd en aan die server gestuurd die al een antwoord met een gelijksoortige sleutel heeft geleverd. De sleutels zijn hiërarchisch gestructureerd (analoog met de directories in een bestandssysteem) en een Freenet-server slaat overwegend sleutels uit een bepaald deel van de boomstructuur op.

Freenet werd voornamelijk ontwikkeld om censuur op internet onmogelijk te maken. Omdat noch de auteur noch de eigenaar van een server noch een gebruiker weet op welke computer welke informatie opgeslagen staat (de eigenaar weet dit hooguit voor zijn eigen pc), kan de informatie moeilijk worden gecensureerd. Ook degene die de informatie heeft geleverd is moeilijk op te sporen: zijn identiteit is alleen aan die server bekend waar het originele bestand binnen is gekomen.

Maar ook deze server valt bijna niet op te sporen omdat ook deze de informatie van een andere server kan hebben ontvangen. Ook is moeilijk uit te vinden, wie bepaalde infor-

matie oproept, omdat deze op meerdere plaatsen is opgeslagen. Dit model gaat echter van een lokaal beperkte waarnemer uit. Om uit te vinden wie een bepaald stukje informatie heeft verzonden of wie dit oproept moet een Big Brother echter alle Freenet-servers controleren of het hele net kunnen afluisteren. Het afluisteren van individuele deelnemers is echter heel makkelijk door hun internetverbinding af te luisteren (bijvoorbeeld door de ISP) danwel die van de eerste Free-Netserver.

Anon-discussie

Hoe veel anonimiteit en privacy willen we: in internet en in onze maatschappij? Net als bij de discussie over cryptografie gaat het over een afwegen van verschillende waarden. Heeft iedere deelnemer recht op anonimiteit zoals deze in de Declaration of Human Rights in Cyberspace [7] door de internet-gemeenschap geformuleerd of uit het databeveiligingsrecht (biivoorbeeld Europees op niveau) afgeleid wordt? Of moeten wij het belang van de strafvervolging hoger inschatten? Moeten bijvoorbeeld de providers verbindingsgegevens voor de identificatie van gebruikers opslaan?

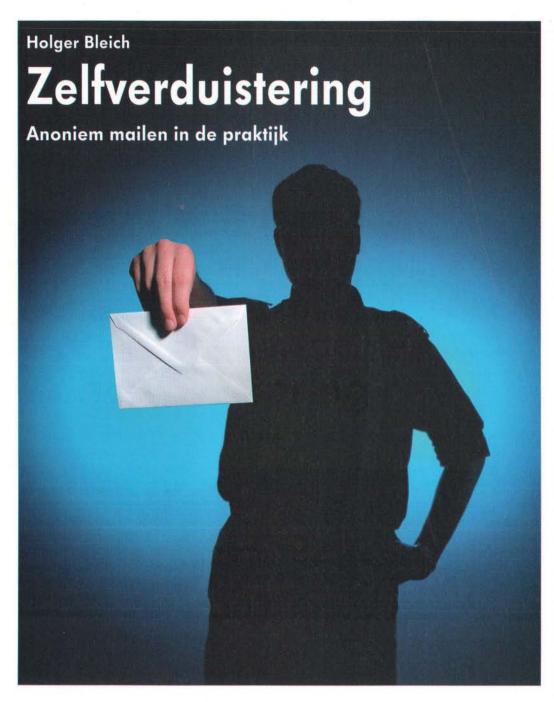
Een absolute anonimiteit tegenover alle anderen is niet altijd zinvol: per situatie moet een deelnemer kunnen kiezen of hij zijn naam tegenover zijn gesprekspartner wil weergeven of dat hij liever een pseudoniem wil gebruiken. Verschillende gradaties tussen anonimiteit en identiteit kunnen of noodzakelijk of ook door de gebruiker gewenst zijn. Hiervoor bestaat al wetenschappelijk onderzoek, maar de hierbij verkregen inzichten moeten nog in de praktijk worden toegepast. Zonder deze ervaringen kan men de onvermijdelijke anon-discussie niet met een goede basis voeren.

Een verplichting voor alle gebruikers om bij elke beweging in de online-wereld authentieke digitale sporen achter te laten zou duidelijk tegen de databeschermingsrichtlijnen ingaan en kan daarom geen oplossing zijn. In

plaats daarvan moet er nagedacht worden over hoe op basis van een zo onzichtbaar mogelijk net de strafvervolgers in enkele gevallen met rechterlijke toestemming een onderzoek kunnen instellen. Als daarentegen de providers en bepaalde Big Brothers in binnen- en buitenland standaard alle gegevens op zouden slaan, zou een subcultuur kunnen ontstaan die naar zijn eigen oplossingen voor het probleem zoekt - met als gevolg dat strafvervolging "op het net" misschien helemaal onmogelijk wordt. Het indrukwekkende succes van MP3verdelers als Napster en Gnubewijst tella hoe snel dergelijke ontwikkelingen kunnnen gaan.

Literatuur:

- Hannes Federrath, Unsicherheit formular-basierter Anonymitätsproxies, www.inf. tu-dresden.de/~hf2/anon/ aproxies
- [2] David Chaum, Untraceable Electronic Mail, Return Addresses and Digital Pseudonyms, Communications of the ACM 24/2 (1981) S 84-88, http://world.std.com/ ~franl/crypto/ chaum-acm-1981.html
- [3] David Chaum, The Dining Cryptographers Problem, Journal of Cryptology 1/1 (1988), S. 65-75
- [4] David A. Cooper, Kenneth P. Birman, Preserving Privacy in a a Network of Mobile Computers, 1995, IEEE Symposium on Research in Security and Privacy, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos 1995, S 26-83, http://cs-tr. cs.cornell.edu:80/Dienst/UI/ 1.0/Display/ncstrl.cornell/ TR95-1490
- [5] Dogan Kesdogan, Roland Büschkes, Otto Spaniol, Stop-And-Go-MIXes Providing Probabilistic Anonymity in an Open System, Multilateral Security in Communications, Addison-Wesley 1999, S. 365-380
- [6] Interception capabilities 2000: www.spiegel.de/statichtml/stoa/ic2kreport.htm
- [7] Declaration of Human Rights in Cyberspace, Draft Proposal, November, 1997, www.be-in. com/9/ten/rightsdec.html



Sinds een paar jaren geleden in Finland een pseudo-anonieme remailer door de politie onderzocht werd is het vertrouwen in de anonimiteit van e-mail verdwenen. Toch bestaan er al lang veilige, uitontwikkelde systemen om alle sporen te wissen. Hoe deze remailernetwerken er uitzien en hoe je ze gebruikt, staat in dit artikel.

Om e-mail te anonimiseren bestaan meerdere concepten die niet allemaal even veilig en betrouwbaar zijn. De vroeger populaire 'pseudoanonieme' remailers zijn bijna volledig van internet verdwenen. Dit waren speciale mailservers waarop de gebruikers al hun anonieme mails konden afwikkelen. Als een gebruiker een mail via een van deze remailers verzond, anonimiseerde deze het bericht door de naam en 't adres van de afzender door een andere te vervangen. Deze methode was ongecompliceerd en zorgde ervoor dat de afzender via de door de remailer toegevoegde alias bereikbaar was. Er zat slechts één addertje onder het gras: bij de remailer kwamen naam en pseudoniem samen, echte anonimiteit werd dus feitelijk niet gegeven.

De gebruikers van de toen heel populaire Finse remailer Penet werd deze problematiek in 1996 drastisch onder ogen gebracht toen Scientology het voor elkaar wist te krijgen dat Penet zijn server-logs aan de Finse politie moest uitleveren. Als reden hiervoor was al genoeg, dat een Penet-gebruiker zijn voor Scientology onaangename mening over de sekte via de remailer anoniem in Usenet had gepost. Door deze politieactie was met een klap ook de anonimiteit van de meer dan 700.000 resterende Penet-gebruikers verloren gegaan. Johan Helsingius, de eigenaar van Penet, heeft daarna zijn dienst gesloten. Ook de andere pseudo-anonieme remailers verloren hun populariteit.

Wie sindsdien anonieme e-mails wil verzenden kan er niet onderuit om een beetje in het basisconcept van remailernetwerken te duiken. Vandaag de dag kun je twee soorten echte anonieme remailers onderscheiden: de Cypherpunk- en de Mixmaster-remailer (type I resp. type II). Hoewel deze zich in de praktijk duidelijk onderscheiden functioneren beiden volgens hetzelfde principe: de gebruiker verzendt zijn e-mail aan een remailer, deze verwijdert alle gegevens uit de mail die het mogelijk maken de zender te achterhalen en verstuurt deze naar een tweede remailer. Pas nadat de mail een van tevoren bepaalde hoeveelheid remailers heeft gepasseerd komt deze uiteindelijk bij de ontvanger in het postvak aan.

Kettingmail

Om het onmogelijk te maken voor een potentiële aanvaller de weg van een bericht door het remailer-net te achterhalen, hebben de uitvinders een aantal trucs bedacht (Het mix-concept, zie ook p. 84). Het palet maatregelen voor de versluiering van het verzonden bericht loopt uiteen van een meervoudig herhaalde codering tot en met kunstmatige vertraging bij het doorsturen van het verzonden bericht. Dit alles heeft tot gevolg dat anonieme e-mailcommunicatie allesbehalve triviaal is. Zonder basiskennis over e-mail-protocols [1] moet de gebruiker hier niet aan beginnen en een beetje knowhow over coderingsmechanismen algemeen en Pretty Good Privacy (PGP) [2] in het bijzonder bespaart veel frustratie over niet aangekomen e-mails.

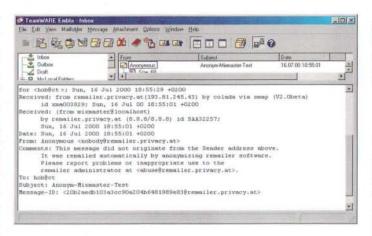
Zoals al aangegeven doorloopt een anonieme e-mail bij type-I en bij type-II netwerken een hele reeks ("chain") van remailer-servers voordat het

doel wordt bereikt. De volgorde van de servers wordt al voor het verzenden bepaald ("chaining"). Ieder type-I-remailer beschikt over een eigen PGP-Public-Key die ook voor het verzenden bekend moet zijn. Met het commando Anon-To: gevolgd door een regel met twee dubbelpunten en een lege regel wordt aan de laatste remailer in de keten bekend gemaakt wie de eigenlijke ontvanger van de e-mail is. Om er voor te zorgen dat andere remailers in de keten deze ontvanger van het bericht niet kunnen zien wordt het compleet met de Public-Key van de laatste remailer gecodeerd. Als deze codetekst daar belandt zet de laatste remailer deze weer in gewone tekst om en zendt deze aan de ontvanger. Analoog daaraan werken de remailers in de keten zodat een cascade van in elkaar verstopte coderingen ontstaat

Berichtenmixer

Om de weg door het net nog moeilijker te traceren te maken, is het mogelijk aan de afzonderlijke remailers een tijdperiode ("latency") op te geven, voordat zij de e-mail doorsturen. Bovendien husselen de remailers de uitgaande queue uit zichzelf regelmatig door elkaar. Deze methode maakt duidelijk dat het risico van een aanval afneemt naarmate de remailer-keten langer wordt. Aan de andere kant duurt het dan ook langer voordat het bericht de ontvanger bereikt. Bovendien zijn lange ketens gevoelig voor fouten tijdens de verschillende transporten. Veel remailers zijn niet altijd online. Als de keten lange "latencies" bevat kan het gebeuren dat remailers op het tijdpunt dat het bericht binnen zou moeten komen net "offline" zijn. Omdat de zender al lang niet meer te identificeren valt en er dus ook geen "address unknown" kan worden verzonden, verdwijnt de mail dan onvermijdelijk in het internetnirvana.

Dit risico kun je minimaliseren door je zeer goed op de hoogte te houden van de remailer-lijst. Verschillende servers in het net hebben continu de actuele lijsten beschik-



baar die al voor integratie in bijbehorende clients geformatteerd zijn. Meestal kun je deze lijsten naar keuze via HTTP, FTP, finger of e-mail ophalen. "Topactueel" betekend in deze samenhang dat de lijst niet ouder mag zijn dan een dag, maar het is nog beter als deze maximaal zes uren oud is. Zogenaamde "stats" laten naast de bereikbaarheid ook het momentele verkeer op de servers en de betrouwbaarheid zien. Voor MixMaster-remailer is er bovendien nog een actuele lijst van Public Keys nodig ("pubring.mix").

Type-II- oftewel Mixmasterremailers bieden naast het hierboven beschreven concept nog meer features. De gebruiker heeft hiervoor weliswaar nog gespecialiseerde Mixmastersoftware nodig die de te verzenden e-mails voorbereidt. Windows-gebruikers gebruiken hiervoor de door Ulf Möller naar DOS geporteerde versie van Mixmaster. Linuxgebruikers kunnen met Mixmaster, waarvan de laatste versie 3.0 bijna klaar is zelf relatief makkelijk een eigen remailer Type-II-remailers opzetten. beschikken vergeleken met Cypherpunk over een uitgebrei-

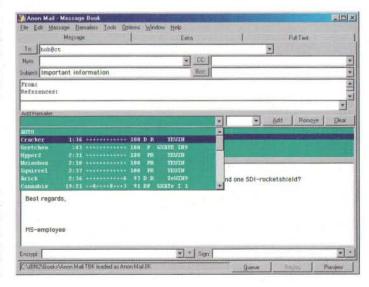
De mail-editor van het Windows-frontend Jack B. Nymble: Hier kun je makkelijk je eigen remailer-keten samenstellen. In de instelling "Auto" doet de client dit zelf. de set aan commando's en maken het anonieme verzenden van berichten nog veiliger. Zo kun je bijvoorbeeld met het commando "null" aan een client vertellen dat deze nog extra dummy-mails moet versturen die een potentiële aanvaller om de tuin moeten leiden.

Sleutel tot succes

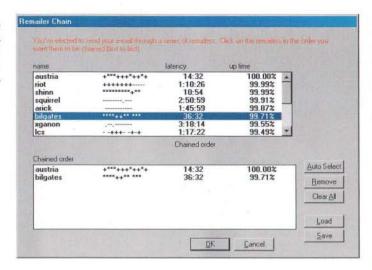
Omdat Mixmaster een eigen coderings- en decoderings-programma bevat was het tot voor kort onderworpen aan de Amerikaanse exportbeperkingen in zaken cryptografie. Anders dan Cypherpunk gebruikt Mixmaster geen PGP-software maar een eigen module die twee coderingsmechanismen combineert: de mail-onderdelen worden met Triple-DES gecodeerd, additionele veiligheid wordt bereikt door de headers en 3DES-keys RSA te coderen. De eerste remailer in de keten decodeert eerst het pakket-ID van de mail. Dit ID wordt met De header van een door twee Mixmaster-systemen verzonden e-mail: Het is niet mogelijk om hieruit informatie over de verzender te krijgen.

zijn database van al verwerkte mails vergeleken. Als hij daarbij vaststelt dat deze mail zijn systeem al heeft gepasseerd vermoedt hij een aanval. De remailer gooit het complete pakket dan veiligheidshalve meteen weg.

Pakket-IDs hebben voor type-II-remailer nog een tweede functie: als Mixmaster-mails een bepaalde grootte overtreden (bijvoorbeeld door attachments) worden deze in stukken verdeeld. Deze "Multiparts" hebben allemaal hetzelfde "serienummer" dat alleen de laatste remailer in de keten kan zien. De tussenstations weten niet of een mail een deelstuk of een complete mail is omdat alle Mixmaster-pakketten van buiten bekeken er hetzelfde uitzien en dezelfde grootte hebben. Pas als een e-mail bij het eindstation aankomt checkt deze of de "Multipart"-flag actief Indien het zo is wacht de remailer tot dat alle delen binnen zijn gekomen. Pas als de mail compleet is decodeert de remailer de inhoud van de pakketten samen en zendt deze aan de ontvanger. Ook hier kan weer iets mis lopen: hoe groter de mail hoe groter ook de kans dat er een stuk van de mail onderweg verloren raakt, en dat is al voldoende om de hele mail onbestelbaar te maken.



Direct voor het verzenden kiest men bij Private Idaho de volgorde van de keten. In de afbeelding loopt de e-mail via de servers "austria" en "billgates" in deze volgorde.



De handmatige omgang met anonieme mails is nogal omslachtig. Als je de commando-syntax van de remailers kent kun je ook zonder speciale mailclients alle commando's geven, maar in praktijk blijkt dat deze methode onhandig en gevoelig voor fouten is. Wie echt een bericht handmatig via remailer wil versturen kan beter MIME uitschakelen en zich tot 7bit-ASCII beperken: op afwijkingen van de e-mailoerstandaarden reageren de remailers namelijk soms heel allergisch.

Eenvoudig anoniem

Maar het gaat ook makkelijker: intussen bieden sommige programmeurs min of meer handige e-mail-clients en Mixmaster-frontends voor het comfortabele verzenden van anonieme mails aan. Voor Windows zijn er met "Private Idaho" en "Jack B. Nymble" twee programma's die er uitzien als gewone e-mail-editors, maar met Cypherpunk en MixMaster-remailers kunnen omgaan. Jack B. Nymble heeft nu versie 2.1.4 en wordt onder de GNU-licentie verspreid. Het programma is een Win32-ontwikkeling van de klassieke "Potato", een remailer-client voor DOS. Jack B. Nymble en Private Idaho vereisen darnaast een geïnstalleerde versie van PGP, wij raden versie 6.5.1 aan, die bijvoorbeeld op de shareware-cd in c't 7/8-2000 te vinden is. Het freewareprogramma "Quicksilver" voor Windows 9x is een grafisch Mixmaster-frontend in bètafase. Het is zeker de moeite waard maar werkt alleen met Mixmaster 2.9 Beta van Ulf Möller samen.

Private Idaho [3] is uit een freeware-project ontstaan en wordt sinds 1998 als shareware-product (ca. 30 dollar) verkocht. Op dit moment bestaat het in versie 4.6.2; je mag het een maand uitgebreid testen. Van alle tools voor anonieme mails maakt het de beste en meest professionele indruk. Als e-mail-client doet het ook niet onder voor de "klassieke" marktleiders: de mapfuncties en het adresboek zijn voor het dagelijkse werk makkelijk en betrouwbaar. Naast POP3 beheerst het programma ook IMAP4 als ontvangstprotocol. E-mails van alle soorten worden bij Idaho via SMTP verzonden. Zijn sterke punten liggen in de veiligheid: wat Eudora en Co. maar moeizaam met plugins bewerkstelligen is bij Private Idaho vanzelfsprekend - een bijna perfecte en intuïtief hanteerbare integratie van PGP in alle variaties.

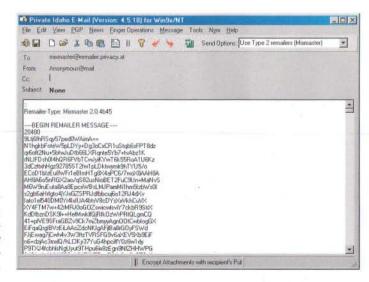
Routeplanner

Ook de inbedding van de remailerdiensten in de werkomgeving kent zijns gelijke niet. Private Idaho ondersteunt zowel type-I- als type-IIremailers - en dit op zo'n manier, dat minder ervaren gebruikers binnen enkele minuten hun eerste anonieme emails succesvol kunnen verzenden. De mail-editor ziet er uit als een gewone editor, pas als in de "Send"-opties een remailer-type wordt gekozen beland je op onbekend terrein. In een lijst laat Private Idaho alle remailers van het gekozen type zien. Vergeet vooral niet om een click op "Get Remailer Info" te geven en daardoor deze lijst te actualiseren. Het programma haalt dan de meest recente lijst van het internet op. Voor de Mixmasters haalt het ook meteen de Public Keys op, voor Cypherpunk-servers moet je dit handmatig doen.

Als de lijst binnen is kan je beginnen: nadat de "Send"knop ingedrukt is verschijnt weer de lijst van de remailers. Nu word je gevraagd om de keten aan te maken. Handig is dat Private Idaho meteen ook de gemiddelde latency en de vertraging bij het verzenden bij de verschillende remailers laat zien. Wie de moeite neemt om de totale tijd van de gekozen servers op te tellen kan zo inschatten wanneer de e-mail ongeveer bij de ontvanger binnen gaat komen. Ook een blik op de gemiddelde "Up-time" over de afgelopen periode in de tijd is praktisch: hoe hoger het percentage, hoe lager de kans dat een e-mail vertraagd wordt of helemaal verdwijnt. Een keten van remailers moet minimaal drie remailers bevatten. Mixmasterpakketten voor twintig headeradressen gedefinieerd zijn mag de totale keten deze lengte niet overschrijden.

Expeditieafdeling

Als de keten afgehandeld is geeft Private Idaho de tekst en alle headers over aan de geïnstalleerde Mixmaster-DOSclient. Deze maakt dan uit de grondstoffen een kant en klaar pakket uit gecodeerde Mixmaster-multiparts. Dat kan, afhankelijk van de grootte, wel eens meerdere minuten vergen; geen paniek dus als Private Idaho in deze tijd niet op input reageert. Zodra Mixmas-



Nadat Mixmaster een mail heeft bewerkt geeft Private Idaho het kant en klare pakket ter controle nog een keer in de e-mail-editor weer.



ter hiermee klaar is haalt Private Idaho de afgehandelde pakketten op en laat deze ter controle nog eens in de editor zien om ze daarna in de uitgangsqueue te plaatsen. Hier moeten de pakketten natuurlijk zo kort mogelijk wachten. omdat de remailer-keten zoals gezegd heel snel verouderd. Via SMTP lever je deze emails, net als gewone e-mails, door aan je provider. Als

geadresseerde staat in de header dan de eerste remailer.

Private Idaho ondersteunt ook de inrichting en het gebruik van zogenaamde Nym-adressen. Deze reply-aliassen van pseudoniemen zorgen ervoor dat je in het remailer-net voor antwoorden beschikbaar bent zonder geïdentificeerd te kunnen worden. Wie een dergelijk e-mailadres wil genereren moet

Op het web-frontend van de Orange-remailer kun je de volgorde en het aantal Mixmaster-remailers kiezen.

PGP geïnstalleerd hebben, want de Nym-servers hebben met de aanmelding ook een PGP-Public-Key nodig die aan het adres verbonden is. Samen met de Nym-service wordt Private Idaho dé centrale voor - vanuit de hedendaagse situatie gezien - veilige en compleet anonieme e-mail-communicatie.

Web-anonimiseerders

Wie alleen heel incidenteel een anonieme e-mail wil versturen wil misschien niet de moeite doen om een client te installeren. Dat hoeft ook niet, want in het WWW bestaan er ook frontends voor Cypherpunk en Mixmaster-mails die voor dergelijke behoeftes goed geschikt zijn. Erg goed beviel ons de Orange-interface van het remailer-project met dezelfde

naam. Hier heeft de gebruiker de mogelijkheid om ook direct op het web de remailer-keten zelf te kiezen. De hele procedure gebeurt hier dus transparant en maakt het zo ook mogelijk om de verzendtijd van de mail in te schatten. Orange is verder ook een zeer informatief beginpunt voor een inleiding in de wereld van anonieme internetcommunicatie.

Hoe belangrijk het kan zijn om op het net onzichtbaar te blijven hebben wij in het voorafgaande artikel beschreven. Helaas zijn ook de remailerdiensten niet veilig voor misbruik. Dit kan uiteenlopen van relatief vreedzame reclamespam-aanvallen tot en met anderen op grote schaal seksueel lastigvallen. Elke remailer biedt de gebruiker daarom de mogelijkheid hem mee te delen dat hij in de toekomst geen mail meer van hem wil krijgen. Wie überhaupt geen e-mails wil ontvangen die via een remailer zijn gegaan kan dit met een e-mail aan het adres dstblk-request@nym.alias.net kenbaar maken.

Resources in het web

Informatiebronnen

http://www.andrebacard.com/remail.html

http://www.obscura.com/~loki/remailer/mixmaster-fag.html

http://www.iks-jena.de/mitarb/lutz/anon/email.html

http://www.iks-jena.de/mitarb/lutz/anon/privacy/

http://www.iks-jena.de/mitarb/lutz/anon/privacy/rel/userman.html

http://anon.efga.org/Remailers

Altijd de nieuwste versie van de standaard-FAQ van André Bacard over anonieme remailers

Laatste FAQ over Mixmaster, helaas meer dan 4 jaar oud

E-mail-security-FAQ van Lutz Donerhacke

Heel goede handleiding over de remailer-praktijk van Michael Uplawski, kan ook offline worden gelezen

Handleiding voor de verspreide remailer-server "Reliable", ook als algemene inleiding geschikt, met glossarium

Altijd actuele lijsten van remailers en remailer-statistieken

Software

http://www.thur.de/ulf/mix/

http://www.geocities.com/SiliconValley/Byte/6176/macmixmaster.html

http://www.itech.net.au/pi/

http://www.skuz.net/potatoware/index.html

http://quicksilver.skuz.net

http://www.pgpi.org

Web-frontends

http://www.remailer.cjb.net

http://www.anonymizer.com/cgi-bin/mail.cgi

http://anonymous.to

http://anonymouse.home.pages.de

http://www.gilc.org/speech/anonymous/remailer.html

http://www.nitro2000.de/remailer1.html

Download voor Mixmaster in alle versies voor alle besturingssystemen

Download van de Mixmaster-client "Mixfit" voor Maci ntosh

Download van "Private Idaho"

Downloadsite van Potato Software. Hier vindt men "Potato" (DOS), "Jack B. Nymble" (Windows) en "Reliable"

(type-I-II-remailer-server voor Windows)

Download van "Quicksilver" voor Windows

Altijd de nieuwste versie van "Pretty Good Pricacy" (PGP)

Homepage van het Orange-project met goed Mixmaster-frontend

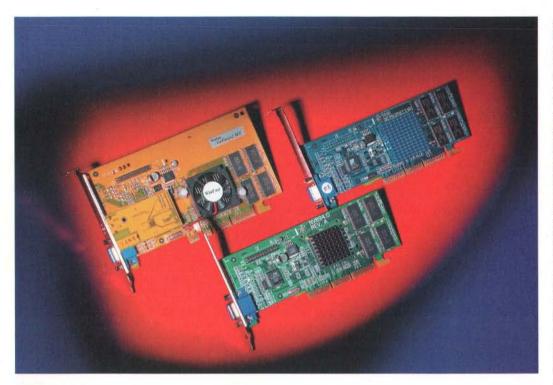
Anonymizer

Remailer-interface waar je je op moet aanmelden

"AnonyMouse" een frontend voor Mixmaster

Web-Interface van de Global Internet Liberty Campaign (GILC); gebruikt duidelijk Mixmaster-remailer

Web-frontend voor de Replay-remailer



Manfred Bertuch

Betaalbare 3D

Grafische kaarten met GeForce 2 MX tot 450 gulden

Na de vele GeForce-2-kaarten van 900 gulden en meer, komt er nu een actuele productgeneratie in de winkels die geen al te grote aanslag op de gemiddelde spelportemonnee doet. Nvidia's 3D-chip GeForce 2 MX biedt voor de halve prijs voldoende performance voor de games van dit moment, terwijl de prestaties in de meeste gevallen ook nog eens gelijkstaan aan die van de duurdere GeForce 2.

Nvidia halveerde bij de Ge-Force 2 MX het aantal pixel-pipelines van vier naar twee. Bij het spelen van games valt dit nauwelijks op, omdat zelfs DDR-DRAM van GeForce-2-kaarten voor vier pipelines nog te langzaam is. Bovendien zijn de MXkaarten van goedkoop standaard-SDRAM-geheugen voorzien, dat met vier pipelines niets eens overweg kan. Bij games heeft het langzamere geheugen vooral effect in de TrueColor-mode, waarbij de MX niet kan tippen aan de hoge beeldsnelheden van de GeForce 2. Toch is de prijs-/prestatieverhouding uitstekend, omdat de kaart op de belangrijke punten over dezelfde functionali-

teit als zijn grote broer beschikt.

Daartoe behoren vooral een T&L-eenheid voor de geometrieversnelling, textuurcompressie, hoogwaardige bump-mapping (DotProduct-3) en de dvdondersteuning met behulp van motion compensation. Via een externe RAMDAC kan hij bovendien een tweede monitor aansturen, verder biedt hij onder Windows 98, Windows 2000 en later ook Linux (XFree86 4.0) dezelfde mogelijkheden, waar je anders een tweede grafische kaart voor nodig hebt. De tweede uitgang toont niet alleen een kopie van het eerste beeld, maar kan de desktop zijwaarts of verticaal uitbreiden (TwinView).

De twee monitoren kunnen hierbij in verschillende resoluties en kleurdieptes aangestuurd worden. In een andere instelling hoeft het tweede scherm slechts een afzonderlijk applicatie- of videovenster te tonen, wat bijvoorbeeld praktisch is bij videomontage. Dat geldt allemaal ook in verbinding met een eventueel aanwezige tvof dvi-uitgang.

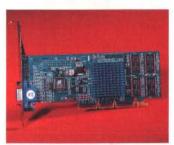
Elsa Gladiac MX



De GeForce-2-MX-kaart van Elsa is van een kleiner koellichaam voorzien, dat weliswaar voldoende is, maar minder reserves
voor het overklokken biedt. Desondanks worden er net als bij alle
andere fabrikanten mogelijkheden
voor het instellen van de chip- en
geheugenfrequentie aangeboden.
De kracht van de Gladiac MX zit
veeleer in twee speciale gereedschappen: net als bij de meeste
grafische kaarten van Elsa kun je
met 'SmartRefresh' de verver-

singssnelheid van het beeld in 1-Hz-stappen en met 'SmartResolution' de resolutie in stappen van 32 pixels instellen. Nuttige functies, waarmee je de performance van een monitor optimaal kunt benutten. Powerstrip of de HZtool (http:// hem.spray.se/doxx/) maken weliswaar ook willekeurige verversingssnelheden van het beeld mogelijk, maar bij nieuwe grafische chips gaan die soms de mist in. Elsa levert geen spellen mee, maar laat het aan de klant over of hij uit een lijst van tien actuele titels een tot drie spellen wil nabestellen (Elsa BestSelect). Met Elsa BestSelect kost een spel 10,49 Euro, twee spellen kosten 17.95 Euro en drie spellen 22,95 Euro (inclusief BTW en verzending). Wie al een Gladiac heeft, kan de spelletjes bestellen via www.elsa.com/gladiac/com/ gladiac.htm. Verdere MX-varianten, bijvoorbeeld met tv- of dvi-uitgangen, zitten voor eindgebruikers op dit moment in ieder geval nog niet in de plan-

Hercules Prophet II MX



Guillemot gaat met de Hercules Prophet II MX over de gebruikelijke klokfrequentie van 166 MHz heen. De toegestane afwijkingen werden echter niet volledig benut, daarvoor werd de kaart van wat snellere 5,5ns-SDRAM's voorzien, die officieel 183 MHz toestaan. De GeForce 2 MX reageert net als alle Nvidia-chips meetbaar op de hogere klokfrequentie wat de Prophet II MX aan enigszins betere beeldsnelheden (frames per second) in benchmarks helpt. Guillemot ziet bij de Prophet II MX echter van dvdplayer-software af om de prijs zo laag mogelijk te houden.

Guillemot is op het moment echter de enige fabrikant die de multi-monitor-functies van de MX-chip op een 'dual-display'- variant gebruikt. Deze kenmerkt zich naast een tv-uitgang vooral door een extern RAMDAC voor een tweede CRT-monitor. De pixelfrequentie bereikt niettemin 200 MHz, wat voor TrueColorresoluties tot 1600 x 1200 bij 85 Hz beeldrefresh voldoende moet zijn. Voor de eerste monitoruitgang is de interne RAMDAC van de GeForce 2 MX verantwoordelijk, wat voor 1920 x 1440 TrueColor-beeldpunten bij 75 Hz voldoende moet zijn.

Winfast GeForce 2 MX



Leadtek kon ons als eerste fabrikant een MX-kaart met tv-uitgang leveren. Deze geeft de desktop met maximaal 800 x 600 beeldpunten weer, maar zijn ondersteuning door de meegeleverde driver is helaas minimaal. Instellingen voor de positie en de grootte worden niet aangeboden en er blijft een zwart kader om het tv-beeld zitten. Met de Chrontel-versie van de tv-tool (http://come.to/tvout) is echter toch een schermvullende weergave mogelijk, de pc-monitor kan zelfs parallel met 50 Hz worden aangestuurd. Dit functioneert - in eerste instantie - in ieder geval ook uitstekend in combinatie met Leadteks dvd-player. Maar als je probeert de ty-tool of de weergave-instellingen een tweede keer op te roepen, ontstaat er een totale blackout wat meer aan het

	Gladiac 2 MX	Hercules Prophet II MX	Winfast GeForce 2 MX
Fabrikant	Elsa	Guillemot	Leadtek
Kloksnelheid	175 / 166 MHz	175 / 183 MHz	175 / 166 MHz
Bijzonderheden	klein koellichaam (28 mm)	ook versie met tv-out en 'dual-display' (ca 580 gulden)	ventilator, tv-out
Tools	SmartRefresh, SmartResolution	Colorific 3Deep, True Internet Color	Colorific 3Deep
DVD-Player	ElsaMovie (Cinemaster)		WinDVD 1.3.5, Intervideo
Meegeleverde games	Maximaal 3 games. Te bestellen via Elsa BestSelect of via www.elsa.com /gladiac/com/gladiac.htm	Alleen demospellen: Thief* 2, Tachyon, Rayman, Daikatana, 10Six	
max. Stroom op 3,3V (A)	3,4	3,7	3,3
3D-prestatie	0	⊕	0
2D-signaalkwaliteit	⊕	⊕	Θ
Prijs in NLG	489	422	410

bètastadium van de tv-tool toe te schrijven zal zijn dan aan de WinFast-kaart. Helaas is de scherpte van het monitorsignaal niet wat hij zou kunnen zijn. Wat we de fabrikant helaas ook aan moeten rekenen is dat hij wel een SVHS-kabel bij de kaart levert, maar geen cinch-adapter voor de aansluiting op FBAS-apparaten.

De TwinView-mogelijkheden zouden in principe ook met het tvapparaat als tweede monitor moeten functioneren, maar daarvoor is wel een nieuwe drivergeneratie (Detonator 6.xx) nodig. Omdat er inmiddels al een eerste Alpha-versie op het netwerk terecht is gekomen (www.reactorcritical.com), konden we TwinView met de tvuitgang uitproberen. De driver ondersteunt in dit stadium slechts een clone- en een spread-modus (grote desktop op twee uitvoerapparaten) en de tv-modus komt met een zwarte rand. Ook de instellingen voor de beeldpositionering en een filter om trilling tegen te gaan ontbreken nog.

Wat ons nog te wachten staat

Asus' low-cost-kaart V7100-AGP was tijdens de test nog niet beschikbaar. Het is de enige kaart waarbij meteen een spel wordt meegeleverd. Het is nog onbekend welk spel meegeleverd zal worden maar het is wel de bedoeling dat het een actueel Activision-spel wordt. Van de omstreden driver, die muren in actiespellen na een druk op de knop transparant maakt, wil men zoals bekend afzien. Alleen de functie ExtraLight moet bij de volgende release meegeleverd zijn: het verlicht de omgeving voor de speler met een extra spotlight, waarvan kleur, intensiteit en hoek ingesteld kunnen worden.

Gainward (www.gainward. com) plant een MX-kaart die 5ns-SDRAM's moet gaan hebben en met 200 MHz klokfrequentie zelfs de Prophet II MX overtreft. Als vermoedelijke prijs werd rond de 400 gulden genoemd. In tegenstelling tot wat eerder bericht werd kan de Ge-Force 2 MX ook DDR-DRAM aansturen; naast de boven beschreven kaarten met SDRAM staan ons in de toekomst ook borden met DDR-DRAM te wachten, die misschien nog wel wat betere prestaties laten zien.

Alle fabrikanten zullen bo-

vendien weer OEM- en 'bulk'versies met een afwijkende uitrusting in de handel brengen. Mogelijk dat deze meestal goedkopere versies de ty-uitgang of de dvd-player ontberen. Ook versies met 16 MB zijn te verwachten. Wie in de handel een grafische kaart zonder de gekleurde verkoopdoos van de fabrikant koopt, kan bij problemen alleen maar naar de dealer stappen. De meestal betere garantievoorwaarden van de fabrikanten van de grafische kaarten gelden bij "bulk-aankopen" meestal niet.

Er zullen nog twee, net zo goedkope grafische kaarten aan de hier voorgestelde GeForce-2-MX-producten worden toegevoegd: terwijl de Kyro3D met een chip van ST Micro-electronics duidelijk onder 450 gulden moet liggen, blijft ATI's Radeon 32MB SDR [1] hier wat boven. Hoe beide kaarten het er, afgezet aan de 2-MX-kaarten, vanaf brengen zullen we je vertellen zodra ze verkrijgbaar zijn.

Literatuur

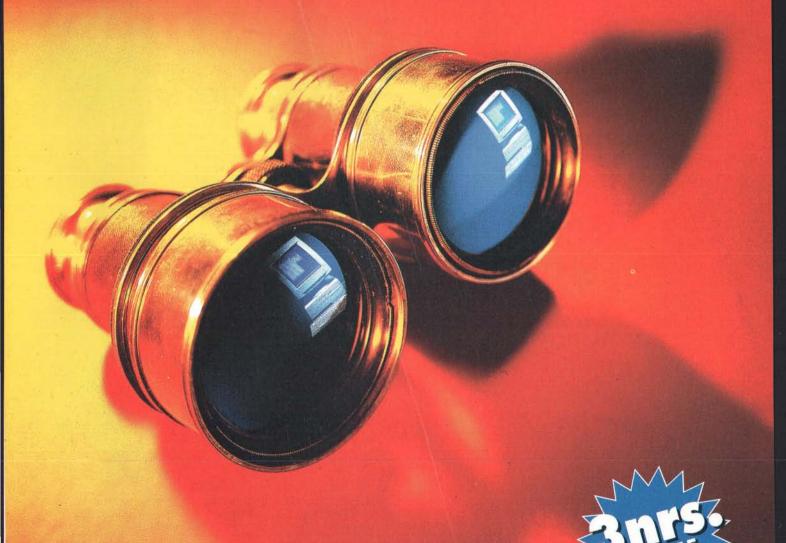
[1] zie p. 29 in deze c't

	Quake 3 Arena,	Quake 3 Arena.	Expendable.	Expendable.	TestDrive 6.	TestDrive 6.
	1024 × 768, 16 Bit beter ▶	1024 × 768, 32 Bit	1024×768, 16 Bit	1024 × 768, 32 Bit	1024 × 768, 16 Bit	1024 × 768, 32 Bit
GeForce 2 MX ¹	67	40	74	67	54	40
GeForce 2 MX ²	71	44	74	69	57	43
GeForce 256 SDR	68	42	74	63	58	40
GeForce 256 DDR	80	60	74	73	69	56
GeForce 2 GTS	Parameter of the same of the s	4 72	74	74	83	62

gemeten op een Pentium-III-750 met Nvidia-referentiedriver 5.32, V-Sync uit, audio in, Quake 3 met maximale geometrie-/textuurkwaliteit, trilineaire filtering, TestDrive 6 met T&L-ondersteuning 175/166 MHz (Asus, Elsa, Leadtek) 2175/183 MHz (Guillemot)

GeForce 256 SDR: 120/166 MHz, GeForce 256 DDR: 120/300 MHz, GeForce 2 GTS: 200/333 MHz

Ct Een heldere kijk op IT.



Neem nú een abonnement en krijg 30%* korting

Bon weg? Geen nood.

Fax uw aanvraag naar +31(0)24 - 372 36 30. U kunt natuurlijk ook het formulier op het web invullen: http://:www.ct.nl.

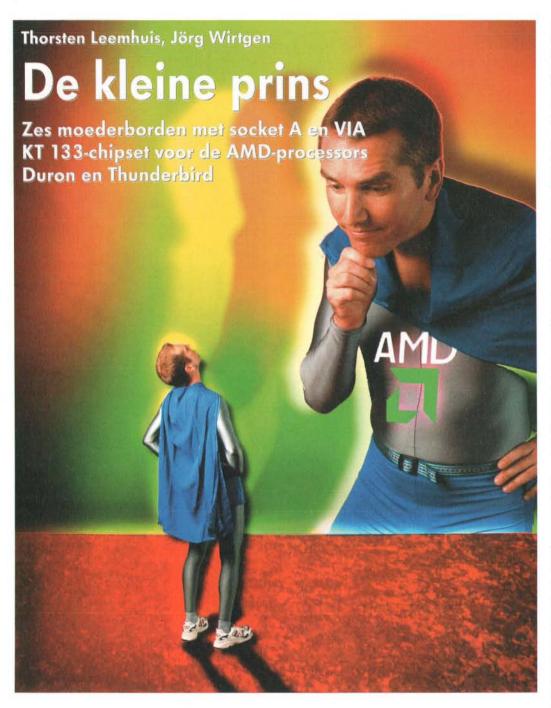
c't geeft verfrissend heldere antwoorden op computervragen: geen marketinggeklets, gewoon kijken naar de feiten plus een gefundeerd oordeel van de technische redacteur. En c't doet u nu wel een heel bijzonder aanbod: wie nú een abonnement op c't neemt, krijgt het eerste jaar maar liefst 30% korting op de prijs van een los nummer! U ontvangt dan een heel jaar lang c't (tot wederopzegging) direct in de bus voor slechts f 68,- i.p.v. f 99,50. Het jaar daarna betaalt u de vaste abo-prijs van f 85,-per jaar.

Mocht u liever kiezen voor een kwartaalabonnement dan betaalt u voor 3 nummers slechts f 15,-. Dus niet langer treuzelen en gewoon nú abonneren.

Stuur de antwoordkaart naar c't abonnementen, Antwoordnummer 2323, 6500 WC Nijmegen of fax 'm direct naar +31(0)24-372 36 30.

Onze e-mail: abo@ct.fnl.nl.





Met de Duron en de Thunderbird heeft AMD twee uiterst interessante troonopvolgers voor de Athlon-superhelden in de aanbieding. Ze leveren nog betere prestaties dan hun voorgangers, en zijn ook nog eens tot het praktische socket-formaat gekrompen; dit kan zelfs de doorbraak voor de kleine prins betekenen, als er tenminste genoeg snelle en stabiele moederborden beschikbaar zijn. De nieuwe generatie met de socket A is volledig op de KT133-chipset van VIA gebaseerd.

De eerst generatie Athlon-processors zat in een behoorlijk grote plastic behuizing en werd in een 'slot A' op het moederbord gestoken. Deze modulaire bouwvorm was noodzakelijk omdat de processor eigenlijk uit meerdere chips bestond, die op één printplaat waren gesoldeerd (de eigenlijke processorkern en het level-2-cache). Bij de Duron en de Thunderbird heeft AMD als belangrijkste vernieuwing het level-2-cache in de kern geïntegreerd, zodat alles in een chip past en de nieuwelingen er nu als echte processors uitzien in plaats van als gekrompen videocassettes. Daarnaast leidt het geïntegreerde level-2-cache tot een snelheidstoename. De voorganger noemt men inmiddels "Athlon classic" en de hele wereld wacht op de moederborden met de nieuwe socket A.

De chipset-markt voor de moederborden in "classic" stijl wordt gedeeld door de AMD Irongate en de VIA KX133. De KX133 werkt echter niet met de nieuwe processors (zie kader), zodat VIA een opvolger moest ontwikkelen, de KT133. Het enige verschil met de KX133 is de veranderde processorinterface. Hoewel de Irongate zonder aanpassingen op de socket-moederborden moet kunnen werken, geven de moederbordfabrikanten de chipset blijkbaar nog weinig kans. Tot nu toe heeft alleen Gigabyte toegezegd een passend moederbord te ontwikkelen, leverbaar is deze echter nog niet. ALi, Micron en SiS hebben aangekondigd dat ze met compatible chipsets zullen komen, tot nu toe zit echter op alle socket-A-moederborden nog steeds de KT133 van VIA.

De KT133 bestaat uit de Northbridge VT8363 en de Southbridge VT82C686A, die al met alle andere VIA-Northbridges werd ingezet. Gecombineerd bieden deze twee een zeer groot aantal functies. De geheugeninterface werkt met 100 of 133 MHz, spreekt maximaal drie DIMM's aan en kan individuele chips tot en met 256 MBit op de DIMM's herkennen. In totaal leidt dit tot een maximale geheugengrootte van 1,5 GB. Naast het gebruikelijke SDRAM-geheugen virtual-channelwordt ook memory (VCM) SDRAM's ondersteund, maar dit is bijna niet verkrijgbaar. De grafische interface werkt met AGP-4X, wat alleen zin heeft met PC133geheugen. In de Southbridge zitten naast de 'legacy'-interfaces (serieel, parallel, PS/2, diskette) inclusief ISA-bus-interface nog functies als de ondersteuning voor ultra-ATA/33- en -/66apparaten, vier USB-poorten en sound volgens de AC97-standaard, waaraan alleen nog een passende codec ontbreekt. Bovendien beschikt de 686A over hardwaremonitoring, met andere woorden aansluitingen voor het controleren van spanning, temperatuur en toerental van de aanwezige ventilators.

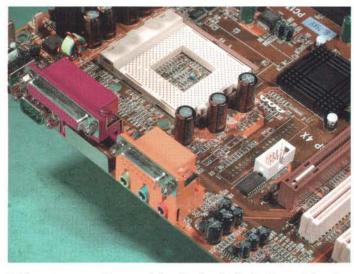
Testveld

In de test hebben we de eerste zes moederborden opgenomen die ons laboratorium wisten te bereiken: DFI AK74, Epox EP-8KTA, FIC AX11, Gigabyte 7ZM, MSI K7T Pro en de Soltek SL-75KV. De moederborden verschilden vooral wat betreft het aantal en de uitvoering van de sloten. AGP of AGP- Pro, tot zes PCI-uitbreidingssloten, maximaal steeds één keer ISA, AMR of CNR. De CNR-specificatie (communication network riser, [1]) breidt AMR (audio modem riser) hoofdzakelijk met netwerkcapaciteiten uit, die een MACcomponent (media access control) op het moederbord vereisen en vervolgens de MII (media independent interface, MII of PHY) op de insteekkaart onderbrengen. De passende AMR- en CNR-kaarten moet de moederbordfabrikant inclusief de juiste drivers met het moederbord meeleveren, zodat deze oplossing alleen voor OEM-klanten en system integrators interessant is.

De verdere technische gegevens verschillen nauwelijks van elkaar, maar niet alle fabrikanten bieden het hele palet van potentiële onboard-componenten aan.

De KT133 is pincompatibel met VIAs' toekomstige KMchipset met geïntegreerde grafische functies. Sommige layoutaspecten leken zelfs al op de KM133 voorbereid te zijn. Maar, bij FIC en Soltek ontbreekt bijvoorbeeld de tweede seriële aansluiting op het moederbord. In plaats daarvan zitten gesoldeerde verbindingen voor een, nog niet aanwezige, VGA-aansluiting die eventueel later gebruikt zou kunnen worden voor de volgende generatie chipsets van VIA met geïntegreerde grafische mogelijkheden. De COM2-aansluiting is door Soltek ge-upgrade via een adapterkaartje dat via een slotblik naar buiten gevoerd kan worden. Helaas ontbreekt deze bij FIC. Op het MSI-moederbord zitten voor de aanwezige seriële aansluiting zeldzame verbindingspunten die met een speciale stekker tot VGA-aansluiting omgetoverd kunnen worden.

De BIOS-en van de tegenstanders lieten nog altijd de typische zwakheden van de VIA-chipsets zien, vooral bij de instellingen van de geheugentiming. De automatische herkenning van DFI en FIC herkenden



De layout van sommige moederborden houdt al rekening met de volgende generatie VIA-chips met geïntegreerde grafische functies. Daarom ontbreekt de aansluiting voor de tweede seriële poort. De huidige koper van een moederbord heeft daar echter niets aan.

onze PC133-geheugens altijd op de verkeerde manier door ze als CL2-geschikt (CAS-latency) te bestempelen. Alleen Epox en Gigabyte interpreteerden het SPD-EEPROM van het geheugen correct en stelden CL3 in. MSI en Soltek zagen geheel af van automatismen.

Alle moederborden behalve het MSI-moederbord schakelden automatisch de 2- of 4-weg interleave in. Deze snellere toegangsmodus werkt ook met een afzonderlijke geheugenmodule, omdat de '2 en '4' niet op het aantal DIMM-banken betrekking heeft, maar op de interne banken van afzonderlijke SDRAM-chips. Alle 64- en 128-MB-chips hebben er daar vier van, kleinere chips hebben er twee. Als zich toch nog problemen voordoen, heeft echter alleen het Epox-BIOS nog de mogelijkheid om de interleave modus uit te schakelen. De tip, om onder Windows 2000 de interleave helemaal uit te schakelen, geldt dus niet voor de KT133.

Fotofinish

Voor de test hebben we eerst de Asus 7700 grafische kaart gebruikt, met de GeForce-2 van nVidia. De chip werkte volgens PowerStrip met 200, en het geheugen met 333 MHz. Om de processor ook wat te laten doen, hebben we bij 3DMark 2000 de 'hardware T&L'-ondersteuning van de GeForce-2 uitgeschakeld en alleen de Athlon-3DNow!-instructies geactiveerd. Voor de geluidsweergave gebruikten we

de bij alle kandidaten aanwezige AC97-interface van de Southbridge. De doorgevoerde test en benchmarks hebben we aan het eind [2] uitvoerig beschreven.

Bij de benchmark-test waren de verschillen tussen de moederborden minimaal. Op het DFI-moederbord werkte onze harde schijf alleen in de PIO4modus en was daarom iets langzamer bij de BAPCo 2000- en Linux-benchmarktest. Bij het MSI-moederbord leidde de ontbrekende interleave-modus tot een zeer kleine, nog net te meten achterstand. Maar zelfs met deze uitglijers lagen de resultaten nog zo dicht bij elkaar dat wij hebben besloten om maar een paar resultaten uit deze test weer te geven.

Ook wat stabiliteit en compatibiliteit betreft verschillen de moederborden nauwelijks van elkaar. Enkele problemen konden echter door te experimenteren met BIOS-instellingen worden verholpen, anderen bleven bij alle moederborden

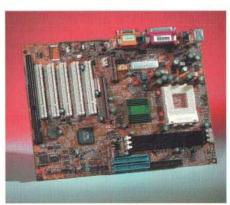
bestaan. Geen enkele kandidaat was bijvoorbeeld in staat om onder Windows 2000 met 1,5 GB aan geheugen en een grafische kaart met NVi-

Het AMR-slot levert de eindgebruiker weinig op en zou beter tussen ISA- en PCI-slot kunnen worden gezet: DFI AK74 dia's GeForce-chip (maakt niet uit of dit nu GeForce-SDR, -DDR of -2 was) langer dan enkele seconden in 3D-modus te werken. Meestal leidde het aanroepen van OpenGL of DirectX al tot een reboot, ondanks een 430-watt-voeding. Met een Matrox G400 Max werkten alle moederborden echter stabiel, evenals met de GeForce-DDR onder Windows 98 met 768 MB (met 1 X 512 + 2 X 128) werkgeheugen.

DFI AK74

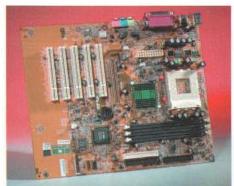
Op de AK74 van DFI zitten enkele jumpers voor de verdeling van de standby-spanning van de voeding aan de USBpoort en de PCI-bus. Op die manier krijgen ze alleen stroom in uitgeschakelde toestand als je de computer daadwerkelijk via USB-toetsenbord, PCI-netwerkof modemkaart wil inschakelen. Helaas ontbreekt in het BIOS de optie om de computer via het gebruikelijke PS/2-toetsenbord in te schakelen. Ook voor de rest wekt het BIOS een nogal karige indruk. De PCI-interrupts kun je niet configureren, de Power-Loss-opties ontbreken en de instellingen voor de geheugentiming bieden alleen de strikt noodzakelijke functies.

Het moederbord was niet in staat om de harde schijf (IBM DPTA-372050) in een Ultra-ATA-modus te laten werken. Windows 98E, Windows 2000 en Linux probeerden het weliswaar bij elke boot-procedure, maar uiteindelijk werkte de harde schijf alleen maar in de PIO4modus. Het moederbord presteert daardoor slechter bij de hardeschiif-intensieve benchmarks BAPCo SYSMark en de kernelcompilatie. De fabrikant heeft een BIOS-update aangekondigd, die het euvel moet verhelpen.

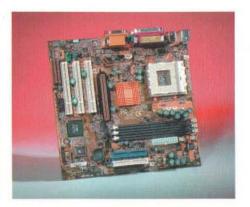




Door de AMR weg te laten zijn eindelijk zes PCI-sloten mogelijk: Epox - 8KTA



Oorspronkelijk in MicroATX-formaat ontworpen en daarna verlengd: FIC AZ -11



Weinig PCI-slots vanwege MicroATX, maar wel een AGP-slot: Gigabyte GA-7ZM

Onder Windows 98SE crashte het moederbord bij het ontwaken uit de slaapmodus S3 (suspend to RAM, STR) één keer. Onder Windows 2000 wilde het moederbord in het geheel niet ontwaken.

Epox EP-8KTA

Ook op de Epox 8KTA bepalen jumpers welke componenten standby-stroom krijgen. Het inschakelen via PS/2-toetsenbord, de suspend to RAM-modus en de PowerLoss-optie vereisen het instellen van jumpers. Wij hadden moederbordrevisie 0.1 tot onze beschikking, die volgens pox nauwelijks van het uiteindelijke moederbord verschilt. De twee (ongedocumenteerde) AGP-DIP-schakelaars zullen hier niet meer op aanwezig zijn.

De BIOS maakt het mogelijk om de vier PCI-interrupts willekeurige IRQ's toe te kennen. Als enige in de test laat het BIOS daarbij zelfs zien welke insteekkaarten of apparaten het op deze interrups heeft gevonden. In het handboek ontbreekt uitleg over hoe de AGP, PCI-sloten en de onboard-componenten nu aan deze interrupts zijn aangesloten. Desalniettemin kan de gebruiker aan de hand van deze uitleg de verbindingen zelf achterhalen. De andere moederborden bieden

FIC AZ11

geen ondersteuning.

Onder Windows 98SE werkte

de Suspend-Modus S3 zonder

problemen, maar onder Win-

dows 2000 wilde het moeder-

bord niet meer wakker worden.

FIC zou de AZ11 vanwege een grote OEM-opdracht eerst in het micro-ATX-formaat hebben ontworpen. De winkelversie komt echter in een ATX-formaat met extra PCI-slots op de markt. Bij het verlengen van het moederbord lijkt FIC weinig moeite te hebben gedaan, omdat het extra printplaatoppervlak op de PCI-aansluitingen na ongebruikt is. En dat terwijl er genoeg ruimte is voor ISA- of andere PCIsloten. FIC had daar op zijn minst de aansluiting voor de tweede seriële poort kwijt gekund. Net zoals bij het eerste Athlon-moederbord SD11 heeft FIC niet alle in de chipset aanwezige functies gebruikt. Naast de tweede seriële poort ontbreekt de IRDA- en de joystick/midi-aansluiting. Bovendien is in het Bios de hardwaremonitoring beperkt tot twee ventilatoren, je krijgt dus geen informatie over de spanning of temperatuur. In tegenstelling tot SD11 heeft FIC nu wel AC97-sound en de tweede USB-hub naar buiten geleid.

Op het moederbord zit een "Magic Tuner"-jumper, die de I/O-spanning van de processor regelt.

Helaas kun je in de documentatie van het moederbord geen verdere gedetailleerde informatie terug vinden over deze jumper, zodat je maar beter ervan af kunt afblijven. De aansluiting 'Novus II' is voor het aanbrengen van een module voor foutdiagnose met een spraakmodule.

Onder Windows wilde het moederbord niet booten met AGP-4X, maar alleen met AGP-2X. Dat leidde zoals viel te verwachten niet tot slechtere resultaten, omdat de actuele benchmarks niet meetbaar van de hogere potentiële transfersnelheid van de AGP-4X profiteren. Suspend to RAM kent het BIOS niet maar alleen de Suspend-Modus S1, die zonder problemen werkte.

Gigabyte GA-7ZM

Gigabyte heeft de voor de spanningsomzetting noodzakelijke onderdelen achter de geheugenbanken aangebracht, zodat de processorsocket midden op het 'onbebouwde veld' beland is en veel ruimte heeft voor een groot koellichaam. De gebruiker heeft niets aan het AMR-slot, Gigabyte had beter een ISA-slot in een MicroATX-formaat op het moederbord kunnen plaatsen.

De BIOS-setup heeft weinig configuratiemogelijkheden. Gigabyte ziet volledig af van de dubieuze implementatie van de geheugenparameters en biedt naast de CAS-latency alleen de (volgens onze metingen waardeloze) optie 'top performance'. Het weglaten van andere parameters zoals voor de gedetailleerde PCI-interruptverdeling is echter veel vervelender. De gebruiker kan daarentegen wel over acht parameters beschikken wat betreft het thema 'DRAM Drive Strength', die zonder een uitgebreide uitleg geen zin hebben.

Linux herkende het geïnstalleerde geheugen boven de 64 MB niet meer en moest via de kernelparameter 'mem' worden overgehaald om al het geheugen te kunnen gebruiken. Het moederbord werd zowel onder Windows 98SE als onder Windows 2000 niet meer wakker uit de S3-slaapmodus.

Microstar K7T Pro

Het CNR-slot op de MSI K7T Pro schept enige verbazing, want de LAN-ondersteuning ontbreekt op het moederbord. Of hoopt MSI al op de nieuwe

Moederbord	BAPCo SYSMark 2000 SYSMarks Windows 2000	SYSMarks Windows 9	8SE	3DMark 2000 ¹ 3DMarks Windows 98SE	3DMarks Windows 2000	CPU 3DMarks Windows 98SE	Unreal Tournament ² 'utbench' Windows 98SE	Kernel-compileren Kernel 2.2.14 Red Hat Linux 6.2
	beler >	befer ≽		beler >	beter ►	beter ≱	[fps] beter in	[5] « beter
DFI AK74	147	130.00	153	4720	4242	309	37,1	128
Epox 8KTA	10	2	160	4756	4237	311	37,3	125
FIC AZ11	15		160	4747	4254	310	37,3	125
GBT 7ZM	16		161	4769	4281	312	37,4	125
MSI K7T Pro	15	3	158	4624	4130	298	36,7	124
Soltek 75KV	15		159	4762	4247	310	37,4	125

Metingen met AMD Thunderbird-800 MHz, Asus 7700 (NVidia GeForce-2, driver NVidia 5.22), onboard-geluid, 128 MB PC133-333 van Micron, Harde schijf IBM DPTA-372050 1 Resolutie $800 \times 600 \times 16$, Optimalisering voor de Athlon-processor 2 Resolutie $640 \times 480 \times 16$, Patch 4.20

de **nieuwste**computerproducten

vind je op



alle product informatie

2 Gb aan up to date drivers
al meer dan 200 PCpartner official resellers
directe links naar topfabrikanten

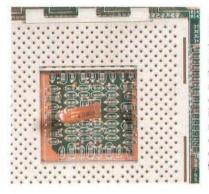
pc-systemen / Microsoft hardware en software / computerkasten / moederborden / cpu's / geheugen / coolers / harde schijven / grafische kaarten / faxmodems & isdn adapters / audio / win/tv producten / speakers / cdrom spelers / cd-rewriters / dvd-spelers / opslagmedia / toetsenborden en muizen / monitoren / notebooks & accessoires / servers / netwerkproducten / printers / scanners / nood-stroomvoorzieningen / data-recovery / point of sale systemen

Altijo EEN PCPARTNER IN DE BUIRT.

abrikant	DFI	Epox	FIC	Gigabyte
уре	AK74	EP-8KTA	AZ11	GA-7ZM
Versie	revisie 1	revisie 0.1	revisie 1.2	revisie 2.2
Bouwwijze, uitvoering				
Formaat (mm x mm) / luchtgaten	ATX (305 x 220) / ~	ATX (305 x 230) / -	ATX (305 x 245) / ~	Micro ATX (245 x 225) / V
Slots: DIMM, PCI, AGP	3 x DIMM, 5 x PCI, AGP	3 x DIMM, 6 x PCI, AGP	3 x DIMM, 5 x PCI, AGP	3 x DIMM, 3 x PCI, AGP
Sloten: ISA, AMR, CNR1	1 x ISA, 1 x AMR	1 x ISA	-	1 x AMR
Northbridge / Revision	VT8363 / CD	VT8363 / CD	VT8363 / CD	VT8363 / CD
Southbridge / Revision	VT82C686A / CG	VT82C686A / CG	VT82C686A / CG	VT82C686A / CG
Clock chip	ICS94215AF	ICWorks/Cypress W230-02H	ICWorks/Cypress W230	ICS9248AF-141
Bios-chip / socket / behuizing	STM M29F002BT / V / PLCC	W29C020C-90B / V / DIL32	W29C020CP90B / V / PLCC	SST MPF 39SF020 / V / PLCC
Sound: AC97-codec / versterkerchip	ICE ICE1232 / Philips TDA1308	VIA VT1611A / -	STAC9744T / National LM4880M	Analog Devices AD1881A / -
Interfaces, aansluitingen	not real total y manper to minor to	(MAINTENA)	Silvery Stry () Salarian and Constitution (
ATX-vorm serieel / parallel / USB / PS/2 / audio / MIDI	2/1/2/2/3/1	2/1/2/2/3/1	1/1/2/2/3/-	2/1/2/2/3/1
Onboard-aansluitingen: USB (bijgevoegd) / serieel (bijgevoegd)		V(-)/-	V(-)/-	V (-)/-
Knoppen: power / reset / suspend	1/1/1/	V/V/-	V/V/V	1/1/1/
LEDs: power / standby / message / HDD / slot	1/1/1/1/	V/-/-/V/V	V/V/V/-	V/V/V/V/V
Audio-aansluitingen: cd / AUX / modem	1/1/1/	V/V/V	3/-/-	2/2/2
	V/- V/-	V/V/V	V/-	V/-
Luidsprekeraansluiting / onboard		The state of the s		
Jumper: clear CMOS / WakeOn-keyboard / -USB	V/-/V	V/V/-	V/-/-	-/-/
Aansluitingen: WakeOn-LAN / -modem / ventilator	V/V/3	V/V/3	-/-/3	V/V/3
Temperatuurmeter: socket / moederbord/ extern	V/V/-	V / V / -	-/-/-	V/V/-
IRDA / IR-stekker-varianten	✓ /+5,NC,RX,GND,TX	V / +5,NC,RX,GND,TX		V / +5,NC,RX,GND,TX
PCI-spanning +3,3*V/-12*V	V/V	V/V	V/V	V/V
BIOS	Award Modular 6.00PG	Award Modular 6.00PG	Award Modular 6.00PG	AMI Simple Setup Utility versie 1.22
Datum / versie	22.06.00 / 6a6lmd4e (ev)	09.06.00	13.06.00 / fa31 (ev)	30.05.00 / 7ZM F1
Boot van FDD+HDD0-3+SCSI+CD+ZIP+LS / anders	✓/LAN	✓/LAN	✓ / LAN, USB-Disk, USB-ZIP	✓ / USB-Disc LAN
BIOS-schrijfbeveiliging / BIOS-recovery	-/-	-/-	BIOS Guardian / -	jumper, BIOS / -
Interfaces- / ressources- / PCI-instellingsmogelijkheden	and the same of th			Marian Lauran
Seriële IRQs / IR-varianten / IR gereserveerd	3,4 / HPSIR,ASKIR / -	3,4 / HPSIR,ASKIR / -	3,4/-/-	g.o. / IRDA, ASKIR / -
USB-toetsenbord / -muis / -diskette	V/-/-	V/-/-	V/-/-	V/V/V
Tonen van gevonden apparaten via INT-kanaal	(#	✓	U#:	
IRQ-configuratie: PCI-INT2 / USB / VGA	- / in, uit / in, uit	√ / in, uit / in, uit	✓ / - / in, uit	-/-/-
ISA-ressources IRQ / DMA / UMB	10/0/0	10/6/0	10/6/0	#
AGP fast write / drive strength3 / max. aperture size	-/~/128 MB	√ /√ / 256 MB	√ /√ / 128 MB	- / √ / 256 MB
Keuze AGP-modus 1X / 2X / 4X	-/ / / /	-///	-///	V/V/V
Hoofdgeheugen				
Geheugensnelheid HCLK-33, HCLK, HCLK+33, automatisch	-/ / / / -	V/V/V/-	V/V/V/V	-/~/~/-
CAS-timing automatisch / manueel	-11	1/1	V/V	1/1
Verdere timingparameters / per bank gescheiden	1/1	V/V	V/V	V/-
Bank interleave automatisch / manueel / deactiveerbaar	-/-/-	11-11	-/-/-	-/-/-
DRAM drive strength3 / ECC	-14	-14	-/~	V/-
Kloksnelheid				
FSB-kloksnelheid instelbaar via	BIOS	BIOS, jumper	BIOS	jumper
FSB-kloksnelheid instelboar (MHz, m.u.v. 100)	100 tot 132	95,100,133,102,104,106,	100,102,104,106,107,108,	95,100,105,110,113,
		107,108,109,110,112,133	109,110,112,133	155,117,133
VALUE OF THE PARTY	2144		- Average -	
Vcore/Vio instelbaar via	BIOS / -	-/-	- / jumper	-/-
ACPI / APM				
ACPI-BIOS-opties: S1 / S3	1/1	√ /√ (jumper)	-/-	1/1
WakeOn PCI card / LAN / modem / IRQ /	V/V/V/V	1/1/1/	V/-/-/V	-////
Dagelijks inschakelen / datum + tijd	V/V	1/1	V/V	1/1
Inschakelen: toets / muis / paswoord / USB-toetsenbord	-/-/-/	V/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/
PowerLoss: in / uit / zoals voorheen ⁴	-/-/-	1/1/	11111	V/V/V
Monitoring-functies				
Spanning kern / ATX / anders	1/3/1	1/4/-	-/-/-	1/2/2
Toerental ventilator / temperatuur	2/2	2/2	2/-	2/2
Alarm of Shutdown: ventilator / temperatuur / spanning	-/-/-	-/-/-	-/-/-	-///-
Meegeleverd				
Handboek (Engels) / driver-cd	E/V	E/V	E/V	E/V
Kabel FD / 40p. IDE / 80p. IDE	V/-/V	V/-/V	V/V/V	V/-/V
Meegeleverde software	:0	Norton AntiVirus / Ghost		ve Norton Utilities / Antivirus 2000SE
Fabrikant-website	www.dfi.com	www.epox.nl/ www.quale.nl	www.directron.com/ficaz11.html	www.giga-byte.com/ www.directron.
Leverancier	www.lccompulers.com	vakhandel	vakhandel	vakhandel
Growth and the second	\$ 139.99	fl. 390	\$ 159	\$ 119
Straatprijs, ca. † zie tekst				
PowerLoss geeft de status van de pc aan als de ATX-voeding	jen. bij geen enkel moederbord is ged ingeschakeld wordt. Aan = systeem a	socumenteerd, noe deze rCHINIS op d	e r Charlet en anboara-componenten verd en = afhankelijk af de ATX-nanning in af ui	taeschakeld was in het systeem
The Second of France Language by Ann and the Live Appendix	⊕ goed	O voldoende	Θ slecht	ΘΘ zeer slecht

104

MSI	Soltek
C/T Pro	SL-75KV
evisie 1	D7
ATX (305 x 220) / -	ATX (305 x 220) / ~
3 x DIMM, 6 x PCI, AGP	3 x DIMM, 5 x PCI, AGP-Pro
I x CNR	1 x ISA
/T8363 / CD	VT8363 / CD
/T82C686A / CG	VT82C686A / CG
CS9248AF-141	PhaseLink PLL205-11XC
W29C020CP90B / ✓ / PLCC //A VT1611A / ONSemi TL072	EON EN29F002NT /
MA Y11011A / GNSelli 11072	Wollsoff - WIM17/OTA / -
2/1/2/2/3/1	1/1/2/2/3/1
(-)/-	V (-1/V V)
11/1/	V/V/-
11-1-1-1-	V/V/-/2/V
11/1/	2/-/-
11/	V/-
//-/-	V/-/V
////2	V/-/2
////-	√ / − / bijgevoegd
/ / +5,NC,RX,GND,TX	√/g.o.
	√ /√
Award Modular 6.00PGN	Award 6.00PG + Phoenix Net
31.05.2000 / w6330MS V1.1	23.06.00 / 6a6lsm9 (ev)
// LAN	√/LAN
/-	-/-
A / LIDEID ACKID /	2.4.710000.4000.7
1,4 / HPSIR,ASKIR / -	3,4 / HPSIR,ASKIR / -
///-	V/-/-
/ / in, uit / in, uit	- / in, uit / in, uit
0/6/0	10/6/0
- / ✓ / 128 MB	V/V/128 MB
-/ / / /	-///
////-	-////-
-/-	-/-
//	V/V
-/-/-	-/-/-
-/~	V/V
NOS	DIOS Jumpes
00,101,102,103,105,107,109,110,111,	BIOS, jumper 100,103,105,112,115,120,
13,115,117,120,125,130,133,135,	124,133,140,150
37,139,140,143,145,148,150,155,167	
NOS / BIOS	BIOS / jumper
//~	V/V
1/1/1/1/	-/~/-/~
//	V/V
1-1-1-	-1-1-12
1/1/	VIVI-
/3/-	1/4/0
//2	2/2
-/-/-	-/-/-
//	E/V
////	V/-/V
liverse utilities	Norton AntiVirus / Ghost
www.msi.com.tw/ www.msi-computer.nl/	www.soultech-europe.com/Dutch/dut_main.htm
akhandel	vakhandel
159	fl. 349



Duron en Thunderbird hebben geen interne temperatuursensor. Voor het meten moeten van de processortemperatuur moeten de moederbordfabrikanten dus een sensor in de socket A inbouwen. Je moet de nauwkeurigheid van deze oplossing niet overschatten, er zitten altijd wel wat fouten in.

generatie VIA-southbridges, die als nieuwtje een noodzakelijke MAC heeft? Van direct nut voor de gebruiker zijn de diagnose-LED's, die MSI bij de ATXaansluitingen heeft ondergebracht. Deze zijn helaas niet zichtbaar aan de buitenzijde van de pc, maar normaal gesproken los je hardware-problemen ook met een geopende computerkast op. Storend is de aansluiting voor de ventilator die te dicht bij een spoel zit. Je moet die spoel wegbuigen om de stekker eruit te halen. En dat kun je maar beter niet doen als de computer nog stroom heeft... Het moederbord klokte de geheugenbus aanvankelijk alleen met 100 MHz, ook als in het BIOS 133 MHz ingesteld was. Een BIOS-update naar versie 1.3 kon dit probleem verhelpen.

Maar ook met deze nieuwe BIOS-versie was het niet mogelijk om het hoofdgeheugen manueel of automatisch te overtuigen om het geheugen in Interleave-modus aan te spreken. Hierdoor verloor het moederbord in de benchmarks hier en daar een paar punten. Niet alleen onder Windows 98SE functioneerde Suspendto-RAM, maar ook onder Windows 2000 ontwaakte het moederbord uit de S3-slaap als enige in de test.

Soltek 75KV

De SL-75KV heeft deze keer geen transparantblauwe processorhouder. De socket-processors hebben geen bijzondere houder nodig en de socket A zelf is gewoon uit wit plastic vervaardigd. Het handboek beschrijft meerdere moederborden van de fabrikant, zodat je bij vluchtig doorbladeren best wel bij een beschrijving kunt eindigen, die helemaal niet overeen komt met het moederbord dat je net hebt

gekocht. Soltek heeft een oplossing voor dit probleem door op de eigen website voor alle moederborden aparte handboeken ter download aan te bieden. Op het moment van schrijven was echter het handboek van de Soltek 75KV nergens op de website te vinden. In het BIOS kun je een totaal nieuwe optie tegenkomen, die onder Windows een automatische installatie van een internettoegang naar de provider Phoenix Net voor je kan regelen.

Onder Windows 98 werkt het moederbord na het ontwaken uit de S3-modus iets langzamer dan voorheen. Wij hebben bijvoorbeeld gemeten dat de CPU-Mark van 310 naar 277 punten gezakt was en de snelste framerate van Quake III van 113 naar 108 fps (frames per seconde) daalde. Onder Windows 2000 is het moederbord uit Suspend-to-RAM niet betrouwbaar wakker te schudden. De moederbordrevisie 75KV-X heeft verder nog een diagnosefunctie, die je met een elektronische stem op de hoogte brengt van fouten en per jumper-instelling Chinees, Engels, Japans of Spaans kan spreken.

Samenvatting

De benchmark-resultaten van alle testkandidaten liggen zo dicht bij elkaar dat we nauwelijks uitspraken over de testkandidaten kunnen doen. Zelfs de twee moederborden met afwijkende resultaten van DFI en MSI vallen nauwelijks op, bovendien kunnen de fabrikanten van deze twee moederborden eenvoudig via een BIOS-update de fout opheffen. Bij de keuze van de moederborden kun je je dus beter op andere criteria richten, zoals de uitvoering of de prijs - of de support van de fabrikant. Samengevat kun je een volgende trend vaststellen: snel-



Tot nu toe het enige Athlon-moederbord met CNR-slot: Microstar (MSI) K7T Pro



Het enige moederbord in de test met een AGP-Pro-slot: Soltek SL-75KV

heid en stabiliteit worden steeds meer afhankelijk van het BIOS. Tot het tijdstip van de marktintroductie van de moederborden leveren vele fabrikanten nu een meer of minder provisorisch BIOS uit, om dan later updates na te leveren.

Aan de ene kant zijn daarvoor de productovoli verantwoordelijk, waaraan geen fabrikant zich aan wil onttrekken. Voor veel fabrikanten schijnt "time to market" belangrijker te zijn dan een stabiel werkend product; het kenmerk "rijp voor productie" verandert in "verouderd". Maar aan de andere kant kunnen ontwikkelingsafdelingen rekening houden met alle beschikbare apparaten, programma's of zelfs toekomstige technieken, en al helemaal niet met alle mogelijke combinaties en configuraties die tot problemen zouden kunnen leiden. Veel problemen duiken daarom niet op, maar ontstaan eerst in de grote ruwe computer-

Als kwaliteitscriterium voor een moederbord wint dus het uitbrengen van BIOS-updates over een langere periode uitgespreid aan gewicht.

Dit kun je bij nieuwe moederborden natuurlijk niet beoordelen, maar alleen schatten door te kijken hoe de fabrikant voorheen met moederborden te werk is gegaan. Hoe vaak komen er nieuwe BIOS-updates uit en hoe uitvoerig is de documentatie? De mogelijkheid voor deze verbetering achteraf ontslaat de ontwikkelaars natuurlijk niet van al hun plichten. Basisfuncties zoals het initialiseren van de chipset of de verbinding met het hoofdgeheugen moeten van het begin af aan functioneren.

Socket kopen?

Tenslotte zitten we nog met de vraag of het nu al de moeite waard is om in te stappen in de wereld van de AMD-socket. Je straft tenslotte als "vroege vogel" de ontwikkelaars die hun moederbord en BIOS met de nodige zorg ontwikkelen.

Maar deze overweging gaat niet helemaal op. Sommige fabrikanten werken gewoon sneller, of concentreren zich op minder producten of hebben genoeg ervaring, zodat ze snel goede producten kunnen ontwikkelen.

Al met al moet je wel lering trekken uit de trieste geschiedenis van mislukte hardware-upgrades en niet teveel rekenen op zekerheid in de toekomst. Toekomstige processors van AMD zullen zeker met een hogere FSB kunnen werken, meer stroom verbruiken en grotere koellichamen en voedingen nodig hebben. De moederbordontwerpen zijn hier min of meer op voorbereid, als zij een 133-MHz- jumper hebben of bevestigingsgaten rondom de socket. Asus heeft op de Computex

zelfs een moederbord met verwisselbare spanningsregelaar laten zien. Maar zolang de bijbehorende processors nog niet leverbaar zijn, blijft het pure speculatie wat waarmee zal werken of werkt.

In het algemeen maakten alle moederborden in deze test een goede indruk en zullen aan de eisen van alledaags gebruik kunnen voldoen. Je kunt gerust nu al een socket-moederbord aanschaffen op basis van de prijs of de uitrusting. Of daaropvolgende, afhankelijk van het vertrouwen dat je in de fabrikant hebt in verband met toekomstige BIOS-updates.

Literatuur

Specificaties van AMR en CNR: http://developer.intel.com/tech nology/audio.htm

[2] Christof Windeck, Thorsten Leemhuis, De tweede worp, 15 Slot A-moederborden voor Athlon-processors, www.fnl.nl

[3] Benodigde hardware volgens AMD: http://www.lamd.com/ athlon.config

[4] Georg Schnurer, Fata morgana, Nee, AMD's slot-A Thunderbird, c't 9/2000, p.28

Van slot naar socket, en weer terug

Toen Intel bij de Celeron en de Coppermine Pentium de L2cache integreerde en daardoor ook de stap van slot naar socket zette, konden ook de bezitters van slot-moederborden profiteren. Want er waren adapterkaarten, om de Coppermine Pentium ook in slot-moederborden te kunnen gebruiken. Intel maakte bovendien ook slot-varianten van de Coppermine-processor waarbij op de bijbehorende moederborden de moderne kern eenzaam tussen een paar condensators en weerstanden zat.

AMD heeft echter in vergelijking met Intels (die eerder voorzichtiger te werk ging wat betreft de evolutie van de busprotocol) het signaalgedrag dusdanig veranderd aan sommige pins, dat de VIA-chipset KX133 met de nieuwe processor maar weinig kan beginnen. Alleen de Irongate-chipset van AMD zelf kan zowel met de oude open-drain als met de nieuwe push-pullinterface uit de voeten. Maar

AMD wilde geen processor op de markt brengen die niet met alle moederborden fatsoenlijk werkt. Daarom besloten zij om de Duron en de Thunderbird alleen in het socket-formaat te produceren. Onder druk van enkele bouwers van complete systemen maakt AMD nu ook sommige Slot-A-Thunderbirds. Deze zijn echter alleen bestemd voor een paar speciale klanten, die bovendien alleen Irongatemoederborden gebruiken.

Sommige van deze slot-versies belandden desondanks in de detailhandel, zodat het c't-laboratorium kon testen of de upgrade van een KX133-bord met een Thunderbird werkt [4]. Het was een heel gemengd resultaat: tegen de verwachtingen in werkten de testprocessors in sommige KX133-moederborden stabiel, maar weigerden ze daarentegen gedeeltelijk bij de Irongate-chipset. Een duidelijke uitspraak welke Thunderbird-versies in welke moederborden werken,

schiint niet mogeliik te ziin. De upgrade word daardoor een gokspel, dat volgens veel brieven van lezers dan ook vaak fout gaat. Ook van de adapterkaarten voor het gebruik van Socket-Thunderbirds en -Durons in de slot A zijn behalve productfoto's geen exemplaren te vinden. Interne tests hebben laten zien dat de succesratio veel te laag is. Maar één op de twee Irongatemoederborden zou daarmee goed werken, bij KX133-moederborden ligt deze ratio - naar verwachting - duidelijk nog lager. Een ontwikkelaar bij AMD zou de combinatie van open-drain en push-pull 'bullshit' hebben genoemd. KX133 en Thunderbird werken eerder toevallig samen; de verkeerde signalen zouden zelfs de levensduur van de processor kunnen verkorten. De weg terug van de socket-processors naar het slot, lijkt hiermee totaal geblokkeerd. Wie de Duron of Thunderbird wil gebruiken heeft dus een moederbord met de socket A nodig.



SCSI

9.1 Gb IBM DNES 309170 Ultra 2 Wide - 650,-18.2 Gb IBM 18ES 318350 Ultra 2 Wide -1100. 9.1Gb Quantum Atlas V Ultra 2 Wide 7200 18.2 Gb Atlas V Ultra 2 Wide 7200 -36.4 Gb Atlas V Ultra 2 Wide 7200 -

Appen IDE -of CTX--

72 Speed KENWOOD UCR-421RP IDE- 375, 48 Speed TOSHIBA XM6702B IDE -----40 Speed PLEXTOR UltraPlex SCSI ------

Toshiba DVD TSH-SD-M1402 12x40 IDE-- 360, Toshiba DVD TSH-SD-M1401 10x40 SCSI -395.

&

9.1Gb Quantum Atlas 10 K II 10000-18.3 Gb Atlas 10 K II 10000

CD-Rom

50 Speed Asus IDE CD-Rom 48 Speed SONY IDE

Pioneer DVD 10x40 IDE 1045 -NEC DVD 12x40 IDE -----

Speed

verkoop Tel.: 015-2510456

Fax.: 015-2510429

BBS: 015-2510477 T.D.: 015-2510449

BETROUWBARE KWALITEIT

990 1950.

1575

-135.

125

-140 220.-

390.

DVD

Einsteinweg 2627 BN Delft The Netherlands

GOEDE SERVICE

(Naast de Makro)

SCHERPE PRUZEN

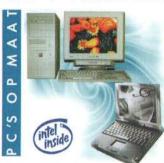
E-mail info@chicon.com Web Site : www.chicon.com

Openingstijden Winkel

Mandag : 12:00 -17:30 uur Dinsdag t/m Vrijdag: 9:00 -17:30 uur

: 10:00 -12:30 uur Zaterdag

www.chicon.com



	MOED	ERBORD	PROCES	SOR	RAM	VGA	HDD	SOUND	CD-ROM		PRIJS
MULTIMEDIA	ABIT	SE-6	Celeron	566 MHz	64Mb	O-B	15.0Gb	On-board	48xSpeed		1.725,-
CANAL CONTRACTOR	AOpen	MX3W	Celeron	533 MHz	64Mb	O-B	15.0Gb	On-board	48xSpeed		1.490,-
	ASUS	CU-SL2	Celeron	600MHz	64Mb	O-B	15.0Gb	On-board	48xSpeed		1.785,-
OFFICE	ASUS	ME-99	Celeron	533 MHz	64Mb	O.B.	15.0Gb	SB 128 pci	52xSpeed		1.700,-
	ABIT	BE6 rev.II	Pentium III	600MHz	64Mb	8Mb	15.0Gb	SB 128 pci	52xSpeed		2.165,-
	ASUS	K7-V	AMD Athlon	700 MHz	64Mb	16Mb	15.0Gb	SB 128 pci	52xSpeed		2.405,-
PROF	ABIT	KA7-100	AMD Athlon	750 MHz	128Mb	32Mb	15.0Gb	SB 128 pci	52xSpeed		2.710,-
	ASUS	P3B-F	Pentium III	700 MHz	128Mb	32Mb	15.0Gb	SB 128 pci	52xSpeed		2.650,-
	ASUS	P3V-4x	Pentium III	800 MHz	128Mb	32Mb	15.0Gb	SB 128 pci	52xSpeed		2.970,-
NOTEBOOK	TOPLINE	14.1"TFT	3200E	PIII 650Mhz	64Mb	6.5Mb	6GB	Win98NL	24xSpeed		5.450,-
Alle Systemen	Zonder	Monitor	(behalve No	teBook)	met Mi	ditower	, 3.5	5" FDD	, Keyboard	en	Muis.

11.00		Pro	ce	ssc	ren	
AMD AMD	6/2-5 Athlo	50,K6/ n K7-70	2-533, 0,750,	K6/2 5	v.a 500 Hz v.a -1000 -	Bell - 480,-
Intel Po Intel Po Intel Po Intel Po Intel Po	Celero Celero entium Pentium Pentium entium	on 600 on 633 III 667 m III 7 III 73 III 750 III 800	0 MHz, MHz 25 00 MH 3 MHz MHz 25 MHz 25	128kb 128kb 66 Kb 1 2 256 133Ml 6 Kb 16	128kb	310,- 335- 655,- 675,- -690,- 800,- 840,-
	-		_		^{33мнz} – rde	
AOpe DFI P: Abit N Abit B Abit S	n MX 2XBL/ /T-6 4 E6 rev 5E6 in	3W +Ve D [Duc IxAGP v. 2voor tel 815	GACele of Pention 100/13 PII en I chipse	om III) 3 MH: 9III UD/	PII PII — PIII z MA/66 – MHz & K7] v.o	265,- 490,- 325,- -365,- -450,-
Asus P Asus I Asus	CUBX	100/ 100/ 1X ATX	A-B Sup 133MH FPGA	er Soci z voor	Ret7 AT – PIII	265,- 370,- 350,-

TOSHIBA 2.5" 12 Gb voor notebook --- 690,-

TOSHIBA 2.5" 20 Gb voor notebook ---- 890,-

17.3 Gb Fujitsu MPE3173AE 5400 rpm-- 300,-

IBM 45 Gb, 60 GB, 75Gb DTLA 7200rpm Bel

15.0 Gb Fireball LCT U-ATA 66 5400rpm - 250,-

20.4 Gb Fireball LCT U-ATA 66 5400rpm - 305,-30.0 Gb Fireball LCT U-ATA 66 5400rpm 375,-

Gb DMax 91531U3 5400rpm --20.4 Gb DMax 92041U4 5400rpm --40.9 Gb DMax 94098U8 5400rpm --

15,3 Gb DMax 51536U3 7200 rpm --- 360, 20.4 Gb DMax 52049U4 7200 rpm --- 420,-

30.7 Gb DMax 53073U7 7200rpm ---- 475,-40.9 Gb DMax 54098U8 7200 rpm - 680,-

Western Digital 13.6 Gb 5400rpm

20.5 Gb Fireball LM 7200 rpm — 30.7 Gb Fireball LM 7200 rpm —

61.4 Gb DMax 96147U8 5400rpm

Quantum

Maxtor

DITTEXACTO Dudi Fennum III 490,-	
Abit VT-6 4xAGP 100/133 MHz 325,-	VGA Kaarten
Abit BE6 rev. 2voor PII en PIII UDMA/66 - 365,-	
Abit SE6 intel 815 chipset 133 MHz450,-	ATI Rage 3 D PCI of AGPI 8 MB110,-
Abit KT7 & KT7-Raid(AMD Duron & K7) v.a. 415,-	ATI FURMAXX- 64 MB Fury MAXX390,- Creative 3D Annihilator GeForce Pro 625,-
Asus CU-SL2 1815 450,-	Guillemot Maxi Gamer Phoenix 2 16 MB-190,-
Asus P5A ATX of P5A-B Super Socket7 AT - 265,-	Asus V6600-GeForce Deluxe 32Mb AGP - 675,-
Asus CUBX 100/133MHz voor PIII 370,-	Asus V6800-GeForce Deluxe 32Mb AGP - 775,-
Asus CUV4X ATX FPGA 350,-	Asus V7700-GeForce2 Pure 64Mb AGP - 995,-
Asus P3V- 4xAGP ATX, 133 AGP PIII via- 350,-	
Asus A7V ATX AGP Socket A Athlon 133- 470,-	DIAMOND A55 8 Mb AGP 105,-
Asus P3B-F ATX, AGP voor PII en PIII - 380,-	
Asus P2B-S ATX, U2W SCSI, AGP 750,-	Speedstar A200 8 Mb AGP
Asus P2B-DS (Dual PentiumIII) U2W SCSI-1130,-	Viper V550 16 Mb AGP Riva TNT225,-
C-L	Steath III S540 32 mb PCI255,-
Geheugen A-merk	Viper II Z200 32 mb oeml +TV out495,
32 Mb of 2x16 Mb Fast Page 60ns 190,-	Viper II Z200 32 mb retail +TV out520,-
16 Mb EDO 60ns 72 pins 150,-	The state of the s
32 Mb EDO 60ns 72 pins 250,-	MOLION G200 LE 8MB AGP 165,-
32 Mb SDRAM PC100 en 66 MHz v.a 155,-	Millenium G400 16 Mb AGP SGRAM - 295,
64 Mb SDRAM PC100 en 133 MHz v.a 220,-	Millenium G400 32 Mb AGP SGRAM DH- 465,-
128 Mb SDRAM PC100 en 133 MHz v.a 440,-	Millenium G400 MAX 32 Mb AGP DH - 610,-
256 Mb SDRAM PC100 en 133 MHz v.a 900,-	Marvel G400 16Mb AGP video editing750,-
	3 DFX Voodoo III 2000,300, 3500 AGP Bel
IDE Harddisks	
TOSHIBA 2.5" 6.4 Gb voor notebook 450,-	

510

620.

	toren	
17" PHILIPS 10752-		625
		895
17" NEC FE700		750
17" SAMSUNG 700 II		
15" LCD 570b Simple	SAMSUNG	2893
	05B	
	0 Trinitron .24	
17" A200 Triniton .	24	850
17" G200 Triniton	24	1150
19" E400 Multiscan Tri	nitron .24	499
CTX 15" PR5	OOF .25	490
17" CTX PR705F .25	Trinitron	725
17" CTX VL710ST .26	Trinitron	765
17" CTX PR711F .25	Trinitron	820
19" CTX VL950ST .	26	000
00		
WEILIE 1	5" VM350 8515G	510
	HT	825
17" Ilyama \$704		
17" Ilyama S704 17" Ilyama A705MT 19" Ilyama A902MT	HT	895
17" Ilyama S704 17" Ilyama A705MT 19" Ilyama A902MT 21" Ilyama A202MT	HT ————————————————————————————————————	895 1350 2200
17" Ilyama S704 17" Ilyama A705MT 19" Ilyama A902MT 21" Ilyama A202MT	HT ————————————————————————————————————	895 1350 2200
17" yama	HT DiamondTron DiamondTron DiamondTron DiamondTron kaarte	895 350 2200
17" Ilyama S704 17" Ilyama A705MT 19" Ilyama A902MT 21" Ilyama A202MT	HT DiamondTron DiamondTron DiamondTron DiamondTron Lkaarte	895 2200 n
17" Ilyama S704 17" Ilyama A705MT 19" Ilyama A902MT 21" Ilyama A202MT Geluids Diamond Monster Sounce RIO PMP300 32 Mb M	HT DiamondTron DiamondTron DiamondTron DiamondTron Lkaarte	895 1350 2200 n -160 350
17" Ilyama 705MT Ilyama A705MT Ilyama A902MT 21" Ilyama A202MT Geluids Diamond Monster Sound RIO PMP300 32 Mb M CREATIVE LABS	HT DiamondTron DiamondTron DiamondTron DiamondTron Laarte I XL MX300 retail- P3 Player retail-	895 1350 2200 n -160 350
17" Ilyama S704 17" Ilyama A705MT 19" Ilyama A902MT 21" Ilyama A202MT Geluids Diamond Monster Sound RIO PMP300 32 Mb M CREATIVE DESATIVE LABS Soundblaster Livel PCI	HT	895 1350 2200 n -160 350 65
T Ilyama S704 T Ilyama A705MT T Ilyama A902MT T Ilyama A202MT T Il	HT DiamondTron DiamondTron DiamondTron X a r te X L MX300 retail P3 Player retail B PCI oem 1024 oem rer 1024	895 1350 2200 n -160 350 65
17" Ilyama S704 17" Ilyama A705MT 19" Ilyama A705MT 21" Ilyama A202MT Celuids Diamond Monster Sounce RIO PMP300 32 Mb M CREATIVE EMEATIVE LAND 126 Soundblaster Livel PCI Soundblaster Livel 102:	HT DiamondTron Dia	895 1350 2200 n -160 350 65 150 190 320
17" Ilyama S704 17" Ilyama A705MT 19" Ilyama A902MT 21" Ilyama A202MT Geluids Diamond Monster Sounce RIO PMP300 32 Mb M CREATIVE BURGATIVE LABBE Soundblaster Livel PCI Soundblaster Livel PIC	HT DiamondTron DiamondTron DiamondTron X a r te X L MX300 retail P3 Player retail 3 PCI oem 1024 oem er 1024 — 4 + FPS 1000 utinum	895 2200 n -160 350 65 150 320 520
17" Ilyama S704 17" Ilyama A705MT 19" Ilyama A902MT 18" Ilyama A202MT 18" Ilyama A202MT Geluids Diamond Monster Sounce RIO PMP300 32 Mb M CREATIVE LABB Soundblaster Livel PCI Fax/M	HT DiamondTron DiomondTron DiomondTron DiomondTron DiamondTron DiamondTron DiamondTron DiomondTron Dio	895 1350 22200 n - 160 350 65 150 190 320 520
17" Ilyama S704 17" Ilyama A705MT 19" Ilyama A705MT 21" Ilyama A902MT 10" Ilyama A202MT 10" Ilyama A20	HT DiamondTron Dia	895 1350 122200 n -160 350 65 150 190 320 520
17" Ilyama S704 17" Ilyama A705MT 19" Ilyama A902MT 19" Ilyama A902MT 10" Ilyama A202MT Could Soundster Sound Sign PMP300 32 Mb M CREATIVE 124 Soundblaster Livel PCI	HT DiamondTron DiamondTron DiamondTron DiamondTron DiamondTron ZimbondTron Zim	895 1350 22200 n -160 350 65 150 190 320 520
17" Ilyama S704 17" Ilyama A705MT 19" Ilyama A902MT 21" Ilyama A202MT Geluids Diamond Monster Sounce RIO PMP300 32 Mb M CREATIVE 128 Soundblaster Livel Plate Soundblaste	HT DiamondTron DiamondTron DiamondTron DiamondTron DiamondTron Standard P3 Player retail—3 PCI oem 1024 oem—4 + FPS 1000 attinum Standard PCI—em em extern —56RX	895 1350 22200 10 -160 350 65 150 190 320 520
17" Ilyama S704 17" Ilyama A705MT 19" Ilyama A705MT 19" Ilyama A702MT Celuids Diamond Monster Sounce RIO PMP300 32 Mb M CREATIVE LAND Soundblaster Livel PCI Soundblaster Livel Play Soundblaster Livel Play Soundblaster Livel Play Soundblaster Livel Play Fax/M 56k Best Fax/Modem 56k Tornado Fox/Mod 56k E-Tech intern PCI 56k E-Tech Bullet extern	HT DiamondTron DiamondTron DiamondTron DiamondTron DiamondTron Standard Pa Player retail—Pa Player Player 1024 — Pa Player 1024 — Player	895 1350 22200 10 -160 350 65 150 190 320 520
17" Ilyama S704 17" Ilyama A705MT 19" Ilyama A902MT 21" Ilyama A202MT Celuids Diamond Monster Sounce RIO PMP300 32 Mb M CREATIVE Soundblaster Livel PCI Soundblaster Livel PI	HT DiamondTron Dia	895 2200 n -160 350 65 150 320 520
17" Ilyama S704 17" Ilyama A705MT 19" Ilyama A705MT 19" Ilyama A902MT 21" Ilyama A202MT Geluids Diamond Monster Sounce RIO PMP300 32 Mb M CREATIVE LABBE Soundblaster Livel PCI Soundblaster Livel PICI Soundblaster Livel P	HT DiamondTron DiamondTron DiamondTron DiamondTron PlamondTron Pla	895 1350 2200 n -160 350 65 150 190 320 520

was a greating was mileting for a properties.	1
56k Dynalink V1456VE-R2 extern	185,-
33k6 US Robotics Sportster X2 extern	170,-
E-Tech Dolphin of AsusCom ISDN	90,-
Dynalink ISDN PCI IS64PPH+	100,-
PCMCIA 56k v.90 KingMax Modem	285,-
ISDN Billion TA128 extern USB	165,-
Backup	121
lomega Zip intern IDE 100Mb oem	185,-
lomega Zip USB 250Mb	
lomega Zip Parallel / SCSI ext. retail-	- 270,-
lomega Jaz 2 Gb intern/extern SCSI	-865,-
2 Gb Sony Ditto TapeStr. Extern parallel-	-225,-
DI30 Onstream IDE 30 Mb TapeStr. i	765,-
SC30 Onstream ISCSI 30 Mb TapeStr. i	1280,-
SC50 Onstream ISCSI 50 Mb TapeStr. i	1795,-
LS 120 Diskdrive intern	
10 pack Zip Disk 100 Mb	- 225,-
SCSI Controll	ers
Asus 680 SCSI-2	
Initio 9200 UW kit Dual	
TekrAm DC315U ultra scsi2	90,-
TekrAm DC390F ultra wide scsi	230,-
TekrAm DC390U2 ultra2 LVD	435,-
TekrAm DC390 Ultra 160	630,-
Gadaptec 1505 ISA	- 125,-
Adaptec 2904CD PCI	
Adaptec 29160 Ultra 160 wide oem	-695,-
Adaptec 29160 Ultra 160 Wide kit	
Adaptec 19160 U2W 160	670,-
Scanners	(0,5.
A4 Mustek 1200ED of 600CU USB	160
A4 Mustek 12000 SP 36 bit SCSI	
HP Scanjet 3200C Parallel	- 255 -
HP Scanjet 3300C USB	345

CD-Writers

SONY CRX 140S-RP 32x8x4 ReWriter SCSI- 700,

Toshiba SDR-1002 CDRW/DVD 4x4x4x24- 650, PLEXTOR PX-W1210 TA IDE int. 32x12x10 -680,

PLEXTOR PX-W124TSi SCSI intern 12x4x32-815,-

Overigen

650,

770 435.

540

420

SONY CRX 145E-RP 32x8x4 ReWriter IDE-

Ricoh MP9060A CDR/RW 4x6x4x24 --HP SureStore 9350i IDE 10x4x32 ---

HP SureStore 8210e USB 6x4x4

YAMAHA CRW 8824E 24x8x8 --

HP SureStore 9510i IDE 12x8x32 -HP SureStore 8250i intern-----

YAMAHA CRW 8824SX SCSI 24x8x8

TEAC CD-R54EK IDE intern 24x4 -

TEAC CD-R58S SCSI intern 24x8

HP SureStore 9210e 8x4x32 extern SCSI

56k Dynalink 56k intern ISA 1456HR2

145,



DelftNET en Unicon

Uw partners voor IT oplossingen

INTERNET!

ADSL

nternet Abonnementen 👣 Internet winkel op maat

e-commerce
IT specialist detachering Webdesign / Hosting

Netwerk installatie Onderhoud / Ondersteuning

Software ontwikkeling

onbeperkt toegang, snel, e-mail, Helpdesk, geen tel. kosten.

Tel.: 015-25 10 333

Einsteinweg 18 • 2627 BN • Delft • Fax: 015-25 10 429

(achter de Makro) • email:info@delftnet.nl • http://www.delftnet.nl Voor informatie en advies staan onze deskundige medewerkers voor u klaar! Levering van hardware en complete netwerkinstallaties. Het onderhoud ervan nemen wij graag onder onze hoede.

Luxe Midi Tower ATX v.a	140,-
Keyboard v.a	50,-
3.5" Sony Floppy disk drive	50,-
Creative VideoBlaster III Webcam USB	190,-
Dynalink Videohome USB Webcam	120,-
Philips Vesta Pro 680 Video Cam USB	180,-
Digital Camera PCMCIA	180,-
Miro TV Kaart + Teletext v.a.	135,-
Hauppage Win/TV v.a	160,-
Hollywood Plus DVD MPEG2 decoder	245,-
NE2000 Compatible v.a	50,-
8 poorts UTP en 1 BNC Ethernet HUB	120,-
LABTEC speakers v.a	50,-
Creative Labs speakers v.a	155,-
SELECTION OF THE PROPERTY OF THE SELECTION OF THE SELECTI	2-000

Alle prijzen zijn inclusief 17,5 % BTW en onder voorbehoud. Het Complete assortiment staat op ons BBS of Web Site : http://www.chicon.com Verzending door geheel Nederland. All names and products are property of their respective holders. September



Christof Windeck

Dubbelbrein

Tien dual-Pentium-mainboards vergeleken

Met Windows 2000 Professional is er weer een desktopbesturingssysteem in de handel dat twee processors kan gebruiken. Dat zal de verkoop van dual-Pentium-moederborden aanzwengelen. Zulke moederborden waren tot dusver alleen met Intel-chipsets verkrijgbaar, nu komen echter de eerste dual-chipsets van andere aanbieders op de markt.

Tot dusver leverde alleen de marktleider op het gebied van halfgeleiders betaalbare chipsets en processors die het tandembedrijf beheersen. Deze monopoliepositie bij de chipsets is nu voorbij: de kleine chipfabrikant ServerWorks uit Californië biedt zijn server-chipsets voor het high-end bereik aan en VIA's bekende Apollo Pro133A-chipset zit op nieuwe dual-moederborden voor prijsbewuste eindgebruikers.

De startvoorwaarden van de twee Intel-concurrenten lopen hierbij enorm uiteen. Server-Works werkte tot januari 2000 onder de firmanaam RCC (Reliance Computer Corporation) en ontwikkelt sinds jaren multi-processor-chipsets voor Intels Pentium. RCC leverde al in 1997 met de Champion 1.0 een chipset voor servers met maximaal zes Pentium Pro-processors. De ServerSet-III-varianten zijn de derde generatie ServerWorks-multi-processor-chipsets.

VIA is daarentegen meer bekend als leverancier van low-cost chipsets voor single-processor-systemen, die tot dusver vooral in goedkope Super-socket 7-systemen werden ingezet. Pas afgelopen jaar, toen Intel de door VIA versneld geïntroduceer-de PC133-geheugenstandsaard miste kwamen VIA-chipsets in grotere aantallen op de tot dan toe door Intel gedomineerde

markt terecht. De Apollo Pro 133A kwam eind 1999 in eerste instantie uitsluitend voor single-processor-moederborden op de markt. Op de CeBIT 2000 kondigden enkele fabrikanten dual-moederborden met een nieuwere revisie van de VT82C694X-Northbridge, de eigenlijke Pro 133A-chip, aan. Dat is vijf maanden geleden en nu verschijnen eindelijk de eerste moederborden die rijp zijn voor productie.

Een vergelijking van nieuwe dual-moederborden met VIA-694X-chipset en de ServerSets-III-LE en -WS met de al geïntro-duceerde tandem-moederborden met Intel-uitrusting moet de sterke en zwakke punten van de tegenstanders aan het licht brengen.

Bruikbaar duo

Computers met meerdere processors, die hoofdgeheugen en I/O-componenten met elkaar delen, worden ook als SMP-systemen aangeduid. SMP staat hierbij voor Symmetric Multi Processing.

Intel-Pentium-processors zijn van huis uit geschikt om als dual-processor te worden ingezet. Ze zijn voor dit doel voorzien van de meest essentiële module: een advanced programmable interrupt controller (local APIC). Deze is nodig als er meer dan een processor op een moeder-

bord aan het werk is: tenslotte moeten de processors het onderling eens worden wie een interrupt request moet afhandelen. Ook de andere systeemcomponenten kunnen in een SMP-systeem alleen via een APIC interrupts opvragen, aangezien het niet van meet af aan duidelijk is welke processor voor de desbetreffende aanvraag verantwoordelijk is. Voor dit doel moet er op het moederbord een zogenaamde IOAPIC zitten, die de aanvragen van de input-/outputapparaten afhandelt.

Terwijl bij single-processorsystemen twee lijnen voor normale en non-maskable-interruptaanvragen (INTR/NMI) voldoende zijn, communiceren de APIC's onderling via een complexer serieel protocol op een bus met de drie lijnen PICDO, PICD1 en PICCLK. De klokfrequentie van deze APIC-bus bedraagt maximaal 33 MHz. Bovendien zijn de INTR- en NMI-pinnen van de processors met elkaar verbonden en krijgen bij het werken met multi-processor-systemen de betekenis LINT1 en LINT0 (Local APIC

Interrupt).

Bij moederborden met oudere chipsets werden aparte IOAPIC's gebruikt, zo zit op dual-BX-moederborden meestal de Intel-component 82093AA. In de huidige chipsets is een APIC-module meestal in een Southbridge respectievelijk in de I/O Controller Hub (ICH) geïnte-

Voorwaarde voor het werken met muli-processor-systemen zijn echter niet alleen de diverse APIC's: ook de gegevens moeten tussen meerdere processors en de chipset heen- en weer kunnen stromen. Het door Intel met de Pentium Pro geïntroduceerde P6- of AGTL+-FrontSide-busprotocol is van meet af aan voor het gebruik in een multi-processor-systeem geschikt. Hierdoor is voor een dual-Pentium-systeem, afgezien van APIC, maar weinig extra hardware in de vorm van enkele signaallijnen nodig. De Intel-chipsets BX, i820 en i840 zijn geconstrueerd voor het aansturen van twee processors, de i810 en i815 werden door Intel daarentegen niet van multi-processor-ondersteuning voorzien.

De tot dusver genoemde chipsets en de Pentium-processors zijn niet geschikt om in systemen met nog meer processors hun diensten te bewijzen, zoals in 4- of 8-processorsystemen. Zulke bolides kunnen alleen met Xeon-CPU's en bijvoorbeeld Intels dure NX-chipset worden opgebouwd. Deze systemen kosten echter flink wat geld: alleen al voor een Quad-Xeon-NX-moederbord moet zo'n ruim 8000 gulden worden neergeteld, een enkele Xeon-processor die geschikt is voor vier processors met 1 MB L2-cache kost ruim 5000 gulden.

AMD gaat bij de Athlon overigens volgens een heel ander concept te werk: het van de Alpha-processors afgeleide EV6interfaceprotocol is geen bus, maar een point-to-point-verbinding. Elke processor heeft dus een eigen poort in de chipset Dual-Athlon-systemen worden dus pas met speciale chipsets mogelijk, die deze functionaliteit bieden. AMD heeft voor de herfst de Northbridge 760 voor twee Athlons aangekondigd. Een speciale interruptafhandeling is natuurlijk ook bij dual-Athlon-systemen nodig. In alle Athlon-processors sinds model 2 zit voor dit doel ook een Local APIC.

Een bittere pil

Het point-to-point-protocol van de Athlon vermijdt een fundamenteel nadeel van het P6busprotocol: als er daadwerkelijk twee processors aan een Northbridge hangen, verminderen de extra driver-belasting en het hogere aantal protocollen de gegevensoverdrachtsperformance op de Front-Side-bus. De dual-processor-BX-moederborden Asus P2B-D en Abit BP6 halen bijvoorbeeld maar ongeveer 85 tot 95 procent van de transfersnelheid van een single-CPU-BX-moederbord bij het benaderen van het hoofdgeheugen.

De volgende belangrijke beperking betreft het aanbod aan processors: volgens Intel is het werken met een multi-processorsysteem alleen met twee dezelfde CPU's mogelijk. Die moeten dezelfde klokfrequentie, maar hoeven niet dezelfde stepping te hebben. Met het op elke processor opgegeven S-Spec-nummer kenmerkt Intel de verschillende versies van de CPU's. Er zijn enkele verkochte versies van de FC-PGA-Pentium die niet geschikt zijn voor een dual-processor-systeem – en zelfs de tot dusver leverbare Gigahertz-Pentium in SECC2-behuizing heeft genoeg aan zichzelf. Actuele informatie hierover leveren Intels Specification Updates [2, 3].

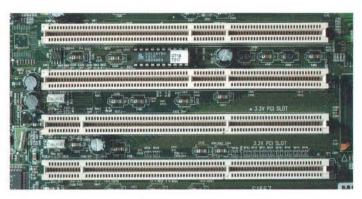
Volgens onze ervaringen kan echter bijvoorbeeld ook het gemengd toepassen van een 500-MHz-Pentium-III met Klamathkern en een 800-MHz-Coppermine als multi-processor-systeem werken, als de BIOS deze variant ondersteunt - maar daar mag je niet op vertrouwen. Menig BIOS kan niet met verschillende processoruitvoeringen overweg en blijft dan al bij het booten hangen. Gezien het uiteenlopende aantal typen bij Pentium-CPU's kun je ook niet echt verwachten dat Intel of de moederbordfabrikant elke denkbare processorcombinatie kan testen en valideren - dit zul je dus zelf moeten uitproberen.

Ook bij Celeron-processors ontbreken officiële opgaven over het gebruik in een dual-processor-systeem, omdat Intel dit CPU-type hiervoor niet heeft gespecificeerd. De pinnen op de processorbehuizing die noodzakelijk zijn voor het inzetten in een dual-processor-systeem zijn bij de heel oude slot-1-varianten niet aanwezig en bij de PPGAversies niet aangegeven. Voor PPGA-Celerons bestaan er echter speciale slot-1-socket-370adapters, waarmee een multiprocessor-systeem weer tot de mogelijkheden behoort. Een dual-processor-systeem op basis van de FC-PGA-Celeron processors lijkt niet meer mogelijk te zijn, wat ook uit berichten op internet valt op te maken. Tijdens een korte test met twee 600-MHz-Celerons (SL46U) lukte het ons in ieder geval niet.

Software-tandem

Als je je dual-processor-systeem opgebouwd hebt en alles naar behoren werkt, ontbreekt voor een snel dual-systeem nog een belangrijk onderdeel: de software die gebruik maakt van deze processor-tandem.

Slechts een klein deel van de beschikbare applicaties profiteert werkelijk van een SMPomgeving, je moet bij de rekenopgaven namelijk wel parallelliseerbare problemen hebben. Een applicatie die geschikt is voor multiprocessors verdeelt



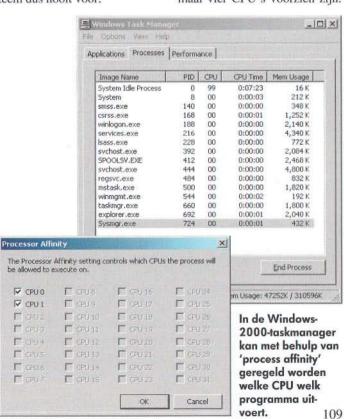
Bij 64-bit-PCI-slots voor 66-MHz-kaarten (onder) ligt het schot (in slot dwarsgeplaatst plastic, om ervoor te zorgen dat je niet de verkeerde uitbreidingskaarten plaatst) voor de 3,3-volt-signaalspanning dichter bij de moederbordrand. De gebruikelijke 33-MHz-kaarten passen hier niet.

per multithreading deeltaken aan de afzonderlijke CPU's en voegt de deelresultaten aan het einde weer bij elkaar.

Dit levert extra rekenwerk voor het verdelen en aansturen van de afzonderlijke threads en het correct samenvoegen van de voltooide deelresultaten op. Bovendien zitten de processors elkaar bij het benaderen van het hoofdgeheugen en de I/O-componenten dwars en kunnen ze daardoor ook niet zo snel werken als wanneer ze alleen over de resources zouden beschikken.

Een echte verdubbeling van de rekensnelheid doet zich bij een dual-systeem vergeleken met het single-processor-systeem dus nooit voor.

Ook expliciet voor multiprocessor-systemen geschreven programma's benutten meer dan een CPU als ze onder een voor SMP geschikt besturingssysteem geïnstalleerd zijn. Windows 9x (95, 98, 98SE, ME) ondersteunen slechts een afzonderlijke CPU. Windows NT en Windows 2000 Professional maken wel gebruik van een tweede CPU. Voor nog meer processors heb je speciale Windows-versies als 2000 Windows Server (4 CPU's) of Advanced Server (8 CPU's) nodig. OS/2 kan alleen in de server-versie met meerdere processors omgaan, terwiil vele Linux-distributies van SMP-kernels voor maximaal vier CPU's voorzien zijn.



Hetzelfde geldt voor veel andere Unix-versies en BeOS.

Applicaties, die onder Windows 2000 daadwerkelijk meer processors kunnen aanspreken, zijn bijvoorbeeld beeldbewerkingsprogramma's zoals Kinetix 3D Studio MAX, Maxon Cinema 4D XL of Meta Creations Ray Dream Studio. De lijst van applicaties die voor SMP geschikt zijn wordt evenwel steeds langer, zo horen nu ook Microsoft Windows Media Encoder 4.0 en Quake 3 van idsoft hierbij. Onder Unix profiteren vooral enkele server-applicaties van meerdere processors, maar ook de make-instructie voor het compileren kun je met optie -jn toestaan n parallelle threads te starten.

In speciale gevallen kan een multi-processor-systeem ook voor single-processor-applicaties voordelen opleveren: namelijk als meerdere performance intensieve programma's voortdurend actief zijn. Zo zou een softwareontwikkelaar bijvoorbeeld een CPU op de compiler of een databaseserver kunnen zetten, terwijl hij met de tweede processor op de voorgrond verder edit of database querys start. SMP-besturingssystemen hebben hiervoor meestal een configuratieprogramma, waarmee afzonderlijke programma's doelgericht aan een CPU toegewezen kunnen worden. Onder Windows 2000 is dat bijvoorbeeld de taak van de taskmanager, Linux zal zo'n tool vanaf de kernel-versie 2.4 hebben.

De toewijzing van processen aan processors functioneert echter alleen als het programma loopt, je kunt niet voor programmastart vastleggen welke processor zich hiermee moet bezighouden. Deze functie is daarom meer voor continue lopende processen, bijvoorbeeld op servers, interessant.

Als je bedenkt dat een dualprocessor-systeem het nodige extra kost en er heel wat bij komt kijken, is een tweede single-processor-computer waaraan je via het netwerk taken toewijst een betere keuze voor taken die niet parallel uitgevoerd kunnen worden. Voor sommige applicaties zou je ook clusteroplossingen in plaats van SMP-systemen in overweging moeten nemen.

Chipsets

Intel heeft een heel palet aan chipsets voor twee processors in de aanbieding. Op het moment zijn de volgende typen actueel: 440BX, 440GX, 450NX, i820 (Camino) en i840 (Carmel). De twee laatstgenoemden zijn de enige Intel-producten die geschikt zijn voor dual-processorsystemen én de Front-Side-bus met 100 en 133 MHz kunnen aansturen. De 440BX.440GX en 440NX ondersteunen alleen een FSB met 100 MHz. Alleen bij FSB133 kan er gebruik worden gemaakt van Pentium-III-CPU's boven de 850 MHz. Celerons met hun 66 MHz FSB-frequentie lopen niet op i820- en i840-moederborden.

Helaas hebben de i820 en i840 maar één Rambus-geheugeninterface. De i820 biedt één, de twee DirectRambuskanalen, die elk maximaal 32 RDRAM-chips kunnen aansturen. Op een RIMM kunnen maximaal 16 RDRAM's zitten, met de tot dusver beschikbare 128-megabit-chips zijn module dus 256 MB mogelijk. Het zal pas met de binnenkort beschikbare 256-megabit-chips mogelijk zijn om 512-MB-modules in elkaar te zetten. Met RIMM-slots zijn op i820-moederborden op het moment dus hooguit 512 MB en bij i840moederborden 1 GB als maximaal uitbreidbaar geheugen mogelijk.

Als je in plaats van de dure RIMM's SDRAM-DIMM's wilt gebruiken, moet je voor een moederbord met extra Memory Translator Hub (MTH 82805AA voor de i820) respectievelijk Memory Repeater Hub (MRH-S 82804AA voor de i840) kiezen. Omdat Intel de MTH na talrijke problemen van de markt heeft gehaald, zijn alleen SDRAM-Carmel-moederborden actueel. Maar ook hier zijn er problemen, die zijn echter alleen

van toepassing op DIMM's met aanvullende ECC-chips: zulke geheugenmodules werken niet op een aantal i840-SDRAMmoederborden.

De moederbordfabrikant mag op elk Rambus-kanaal telkens twee MRH-S voor twee dubbelzijdig uitgeruste DIMM's aansluiten. Tot dusver zijn er op de markt echter alleen maar moederborden met maar een MRH-S per kanaal verkriigbaar.

Omdat de MRH-S maximaal 256-megabit-SDRAM's aan kan, kan elk DIMM-slot een geheugenmodule met maximaal een Gigabyte capaciteit opnemen. Met twee MRH-S is dus een geheugenuitbreiding naar maximaal 4 GB mogelijk, waarbij de DIMM-slots steeds paarsgewijs van identieke modules voorzien moeten ziin.

De hogere datatransferrate die bij PC133-geheugenmodules mogelijk is wordt door de i840 niet volledig benut: de klokfrequentie op de SDRAM-geheugenbus bedraagt altijd 100 MHz.

De BX-chipset beheerst 66 en 100 MHz FSB- en geheugenklokfrequentie. In de vier slots voor geheugenmodules mogen dubbelzijdige DIMM's zitten, die van maximaal 128 megabit grote chips zijn voorzien. Op 16 van die chips past alles bij elkaar 256 MB, reden waarom de uitbreiding van het hoofdgeheugen bij de BX tot 1 GB beperkt is. Strikt genomen verdraagt de BX alleen 256-MB-DIMM's gebufferde uitvoering (Registered DIMM), maar in de meeste moederborden lopen ook ongebufferde modules.

Intels GX-chipset verschilt nauwelijks van de BX, maar kan wel maximaal 256-megabit-SDRAM's aansturen. Met vier 512-MB-modules uit 16 chips kom je op maximaal 2 GB hoofdgeheugen uit. De exotische NX spreekt zelfs maximaal 8 GB geheugen aan - evenwel uitsluitend als EDO-DRAM op specia-

ServerWorks plaatst de

Northbridge NB6635

van ServerSet III LE in

Carrier Package (TCP).

de zeer platte Tape

le geheugenkaarten. Omdat hij hierbij een 4:1-interleaving beheerst, komt deze chipset ook met EDO-DRAM voor maar 66 MHz-geheugenfrequentie tot aanzienlijke transfersnelheden.

Voor servers is behalve een zo groot mogelijke geheugenuitbreiding ook een snel bussysteem voor de aansluiting van SCSI- of RAID-hostadapters en gigabit-netwerkkaarten belangrijk. De gewoonlijk 32 bit brede PCI-bus komt bij een klokfrequentie van 33 MHz slechts tot een theoretisch maximum van 133 MB/s doorvoersnelheid dat is nog maar net voldoende voor gigabit-Ethernet en is veel te weinig voor Ultra-160-SCSI.

Zulke kaarten horen daarom in 64-bit-PCI-slots thuis, die verkrijgbaar zijn voor 33 en 66 MHz klokfrequentie. Bij 66 MHz bedraagt het signaalniveau nog maar 3,3 in plaats van 5 volt. Deze spanningskeuze wordt door een tussenstuk in het PCI-slot gecodeerd, die bij 3,3volt-slots dichter aan de moederbordrand zit.

De hoge datadoorvoer van 266 (64 bit/ 33 MHz of 32 bit/66 MHz) of zelfs 532 MB (64 bit/66 MHz) die mogelijk is, moet de Northbridge echter eerst kunnen verwerken. Bij de MCH van de i840 is dat de taak van 'Hub Interface B', waaraan de PCI-64hub zich aankoppelt (P64H 82806AA).

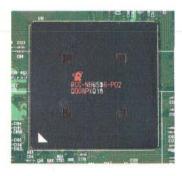
Van de oudere Intel-chipsets ondersteunt alleen de NX direct 64-bit-PCI. Met de Intel-component 21150 kan echter elke AGPaansluiting van de GX-Northbridge in een 32-bit-66-MHz-PCI-bus worden veranderd, wat Intel bij twee eigen moederborden (C440GX+ en L440GX+) ook gedaan heeft.

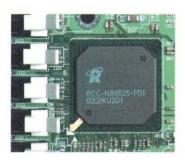
ServerWorks 5 2 2

De in de halfgeleiderfabrieken van NEC vervaardigde multiprocessor-chipsets van ServerWorks



De ServerWorks-Northbridge NB6536 wordt gebruikt in de ServerSet-III-WSen -HE-versies.





De Memory Data Path NB6525 zorgt bij de Server-Set III WS voor de aansluiting van acht DIMM's.

> De I/O-bridge NB6555 verbindt bij de ServerSet III WS ook een AGPinsteekkaart met de Northbridge.

bieden alle directe aansluitingen voor een 64-bit-PCI-bus met 66 MHz klokfrequentie. De serie ServerSet III kent drie varianten, die allemaal dezelfde Open Southbridge IB6566 (OSB4) gebruiken. Deze component dient voornamelijk als PCI-to-ISA-bridge; de super-I/O-controller wordt hier via de ISA-bus aangesloten. In versie Server-Set III LE komt de OSB4 bii de Nortbridge NB6635 (CNB 30LE), die in maximaal vier slots tot 4 GB ECC-geheugen uitsluitend op gebufferde DIMM's kan aanspreken. De LE-Northbridge ondersteunt twee PCI-bussen met zes apparaten per bus die dienst kunnen doen als busmaster, een AGP-aansluiting is er niet. De 32 bit brede en met 33 MHz geklokte primaire bus verbindt ook de Southbridge, de secundaire PCI-bus is als 64-bit-66-MHz-bus geconstrueerd.

Deze aansluiting vind je bij de workstation-versie WS van de chipset, die als Northbridge de component NB6536 gebruikt. De AGP is hier echter niet direct op aangesloten, maar via de AGP IP-bridge NB6555-AGP. Samen met de memory-address-datapath-IC NB6525 zijn acht slots voor ongebufferde DIMM's bruikbaar. Hierbij moeten telkens twee slots paarsgewijs identiek worden uitgerust, omdat de chipset de maximaal 8 GB grote geheugens in een 2:1-interleaving-proces adresseert.

De HE- verschilt van de WSversie door twee componenten: in plaats van de NB 6525 wordt gebruik gemaakt van de memory-address-data-path-chip NB6535, waarmee maximaal 16 GB geheugens in 4:1-interleaving aangesproken kunnen worden. De AGP-IO-bridge maakt hier plaats voor de IObridge NB6555IO, een AGPslot hebben servers namelijk niet per se nodig.

Alle varianten van de Server-Set III doelen hiermee duidelijk op professionele high-end machines, wat ook aan de overige uitrusting te merken is. Zo worden er geen bijzonder flexibele instelmogelijkheden geboden: er worden uitsluitend 100 en 133 MHz FSB-klokfrequentie ondersteund. Je moet de geheugenmodules overeenkomstig de FSB-kloksnelheid kopen, aangezien de ServerWorks-Northbridges geen asynchrone klok van FSB en geheugen ondersteunen.

Dat is bij VIA's Apollo Pro 133A-chipset (VT82C694X) anders: als het moederbord-BIOS in die mogelijkheid voorziet, kan er tussen FSB- en geheugenfrequentie een 'verzet' van plusminus 33 MHz worden ingesteld. De FSB kan met 66, 100 of 133 MHz lopen – in ieder geval in de single-modus.

Het voordeel van de Apollo Pro133A ten opzichte van Intelchipsets die voor het dualbedrijf geschikt zijn, is dat hij met PC133-geheugenmodules overweg kan. De aansluitopties van de echte server-chipsets biedt hij echter niet: een 66-MHz- of 64-bit-PCI-verbinding is niet mogelijk.

Bij de Southbridge kan gekozen worden tussen de Super-Soutbridge VT82C686A, die naast de PCI-to-ISA-bridge alle functies van een Super-I/O-component integreert. Toetsenbord, muis, seriële en parallelle interfaces, vier USB-connectors, een MIDI-/gameport en een floppydrive kunnen direct worden aangesloten, zelfs hardware-monitoring is ingebouwd. De oudere chip VT82C596B ziet van de Super-I/O-functies af en heeft voor dit doel daarom de ondersteuning van een extra component nodig.

Harde schijven aansluiten

Veel dual-moederborden zijn van een SCSI-chip voorzien, zodat je direct passende harddisks kunt aansluiten. Dat spaart vergeleken met een aparte PCI-SCSI-hostadapter geld en levert



ie een extra vrije aansluiting op. Het heeft echter ook nadelen: zo kun je het BIOS van een SCSIhostadapter op een PCI-insteekkaart apart updaten en beschadigde of verouderde kaarten gemakkelijk verwisselen. Bij een onboard-chip ben je daarentegen aangewezen op BIOS-updates van de moederbordfabrikanten, omdat moederbord- en SCSI-BIOS in hetzelfde Flash-geheugen liggen. Hier deden zich in het verleden vaker problemen voor, omdat de gecombineerde BIOSsen pas veel later of helemaal niet meer ge-updated wor-

Alle chipsets uit deze tests hebben een in de Southbridge geïntegreerde EIDE-hostadapter. De oudere Intel-chipsets BX en GX ondersteunen alleen de Ultra-ATA/33-modus, de I/O-controller hub (ICH) van de i820/i840 beheerst ook Ultra-ATA/66, Ook de OSB4 van ServerWorks en de 596B- en 686A-chips van VIA bieden deze modus. Intels ICH2, een op dit moment leverbare Southbridge die met de i820- en i840-MCH gecombineerd kan worden, beheerst als enige de nieuwe Ultra-ATA/100-modus. Een dual-moederbord met ICH2 is tot dusver echter nog niet op de markt.

Verder zijn er ook moederborden met extra onboard-EIDEcontrollerchip verkriigbaar, die dan twee verdere EIDE-kanalen beschikbaar stelt. Die kunnen met maximaal vier IDE-harddisks worden uitgerust, die je met behulp van software-RAID tot een grote virtuele drive kunt samenvoegen. Deze mogelijkheid is bij Windows 2000 heel comfortabel ingebouwd. Wat BIOS-updates voor extra EIDEchips betreft geldt echter hetzelfde als voor onboard-SCSIhostadapters.

Veel extra's

Multiprocessor-moederborden voor servers zijn vaak meteen al

van netwerk-adapters en een grafische chip voorzien. Dat heeft absoluut zin, een grafische kaart is namelijk altijd nodig, maar hoeft in de server niet aan grote performance-eisen te voldoen. De netwerkchip dient bij serverboards meestal niet als de eigenlijke LAN-adapter: hiervoor steek je een of meerdere krachtigere insteekkaarten, bijvoorbeeld gigabit- of glasvezel-Ethernet-adapters in de PCI-slots. De onboardchip is in dit geval alleen bedoeld voor het op afstand onderhouden of voor de bij sommige moederborden in het BIOS ingebouwde mogelijkheid foutmeldingen via e-mail te versturen.

Dual-moederborden hebben krachtige voedingen nodig, aangezien de twee processors flink wat stroom trekken. Op sommige moederborden zitten twee ATX-voedings-aansluitingen. Hierop kunnen voedingen worden aangesloten die geconstrueerd zijn voor het redundante bedrijf. De parallelle schakeling van twee gewone voedingen zou door hoge gelijkstromen tot gevolg kunnen hebben dat de stroomvoorziening uitvalt.

Testparcours

Onder Windows 2000 (W2K) moesten de moederborden de BAPCo-SYSmark2000-suite [5, 6] en de Cinebench van het Cinema-4D-programma van Maxon [4] doorlopen. Enkele testkandidaten worstelden zich als chipsetvoorbeeld – ook nog door de SPEC (zie artikel vanaf pagina 122).

De BAPCo is niet speciaal afgestemd op dual-processormoederborden, maar meet alleen het werktempo van de gangbare kantoor- en multimedia-applicaties op de testkandidaten. De Microsoft Media Encoder die



Alle ServerSets maken gebruik van de Open South Bridge NB6566, kort OSB4 genoemd.

Moederbord	Processors	Geheugen	Besturingssysteem, drivers	Grafische kaart TNT 32 MB SDR-SDRAM		Grafische kaart GeForce, 32 MB DDR-SDRAM		
				Demo001, fastest	Demo001, high quality	Demo001, fastest	Demo001, high quality	
				beter »	beter >	beter t-	beter >-	
Asus P2B-D	1 × 800 MHz	1 × 128 MB DIMM	Win 2000, 5.22	98,3	45,2	119,5	94.4	
Asus P2B-D	2 × 800 MHz	1 × 128 MB DIMM	Win 2000, 5.22	139.3	45.1	130.7	78.4	
Intel OR840	1 × 800 MHz	2 × 128 MB RIMM	Win 98 SE, 3.68	104.5	48.9	128.4	98.1	
Intel OR840	1 × 800 MHz	2 × 128 MB RIMM	Win 2000, 5.22	106.2	45.3	131.4	98.7	
Intel OR840	2 × 800 MHz	2 × 128 MB RIMM	Win 2000, 5.22	161.2	45.1	149.8	81.4	

twee processors gebruikt zit in de BAPCo. De individuele resultaten hebben we daarom apart opgesomd.

Maxons Cinebench berekent verschillende rendering-snelheden op een systeem. De Cinebench geeft de meetwaarde 'SP' uit, die de systeemperformance relatief ten opzichte van een Pentium MMX met 133 MHz klokfrequentie opgeeft. De opgave 'MP' heeft eveneens betrekking op deze waarde, maar wel voor de performance van beide processors gezamenlijk.

Onder Linux moest een kernel gecompileerd worden. De makeinstructie kan hierbij meerdere threads tegelijkertijd starten, bij de metingen waren het maximaal vier gelijktijdig lopende deelberekeningen (make-j4).

De BAPCo- en Cinebenchmeetwaardes werden bij een beeldschermresolutie van 1024 x 768 pixels, 32 bit kleurdiepte en 75 Hz beeldrefresh berekend. De TNT2-Ultra-grafische kaart AGP-V3800 Ultra van Asus met 32 MB geheugen zorgde telkens voor de grafische versnelling, als driver werd gebruik gemaakt van de Nvidia-Detonator in versie 5.22. Op moederborden zonder AGP-slot werd de PCI-V3800 met TNT2-chip gebruikt.

Alle moederborden waren van twee 800-MHz-Pentium-III-processors voorzien, die afhankelijk van de mogelijkheden van het moederbord met 100 of 133 MHz FSB-klokfrequentie liepen. Als geheugen zat bij de SDRAMmoederborden een 128-MB-PC133-module in de socket, die bij 133 MHz met de parameters '333' liep en bij 100 MHz met '222' (MSC 864V I66D3Dt4 YDG [5]). Voor de ServerSetmoederborden werden een of twee registered ECC-DIMM's met elk 128-MB (Transcend TS16MLR72V6W, [6]) gebruikt, bij de Rambus-moederborden waren het Infineon-PC800-45modules met ECC en 128 MB (HYR 181620G, [7]).

Het spel Quake 3 diende als

speciale test voor twee moederborden: de demoversie [8] ondersteunt onder Windows 2000 twee processors, als je het programma met de commandoregeloptie '+set r_smp=1' start.

Zoals de tabel aantoont, zorgt de tweede CPU in het optimale geval voor 52 procent meer frames per seconde - van dubbele performance was niets te merken. Als je er verder over nadenkt wordt ook duidelijk waarom dat zo is: hoe meer rekenwerk er door de grafische kaart wordt overgenomen, des te geringer de bijdrage van de processors aan de totale performance van het spel is. Een tweede processor kan de performance van een applicatie met veel graphics dus helemaal niet zo sterk opvoeren als bij een pure rekentaak het geval is.

Bovendien blijkt dat de Nvidia-Detonator-driver (zowel in versie 5.22 als in de bètaversie 5.32 [9]) nog fouten bevat: op twee CPU's liep het spel met de TNT2-Ultra-kaart duidelijk sneller dan met de eigenlijk krachtigere GeForce-grafische kaart. Dat is een goed voorbeeld voor de softwareprobleempjes die je bij SMP-systemen soms tegenkomt.

Asus CUR-DLS

Asus heeft de i840-chipset afgekeurd: zij maken volledig gebruik van ServerWorks-pro-



Het Asus instap-moederbord in de ServerSet-familie moet het zonder AGP-slot stellen: CUR-DLS met ServerSet III LE.

ducten. Een versie van de CUR-DLS met de LSI-Symbios-SCSI-chip 53C896 kwam als preproductiemodel op onze redactie binnen. Omdat deze component alleen met 33 MHz klokfrequentie op de PCI-bus kan werken zijn de twee 64-bitslots eveneens alleen bij deze frequentie te gebruiken. Alleen de versie met de 83C1010/6-SCSI-IC kan ook twee 64-bit-66-MHz-PCI-insteekkaarten opnemen.

De gebruikte ServerSet-III-LE-chipset biedt geen AGP-slot.

Net als bij alle moederborden met ServerWorks-chipsets kunnen alleen gebufferde ECCgeheugenmodules worden opgenomen. BIOS-instellingen voor CPU- en geheugenfrequentie en geheugentimings biedt de CUR-DLS niet.

Het moederbord is nog niet verkrijgbaar, ons testexemplaar was blijkbaar een vroeg model: behalve bij de Linux-kernelbenchmark sloot hij bij alle disciplines de rij. Hier ontbreekt waarschijnlijk de finishing touch.

Asus P2B-D



De oude kemphaan P2B-D van Asus loopt dankzij de BX-chipset met PC100-SDRAM heel snel.

Het dual-slot-1-BX-board van Asus is een echte klassieker. Als beproefd tandem-platform wordt het in professionele computers en door thuisgebruikers gebruikt, waarbij veel kopers voor de versie P2B-DS met onboard-SCSIchip hebben gekozen.

De Senior BX is samen met de GX nog altijd de snelheidskoning onder de standaard-SDRAM-moederborden, hoewel hij alleen PC100 ondersteunt. We moeten echter punten aftrekken voor de overige uitrusting van de P2B-D: slechts vier PCIslots, geen Ultra-ATA/66, maximaal 1 GB geheugenuitbreiding. PC133-DIMM's en 133 MHz FSB-klokfrequentie lopen alleen bij een AGP-slot dat naar 89 MHz werd overgeklokt. Daardoor is het bij een uitrusting volgens het boekje met Pentiums voor FSB100 bij de 850-MHz-Coppermine afgelopen. Als je hiermee tevreden bent en niet op honderd gulden hoeft te kijken, is de P2B-D nog altijd een goede keuze.

Intel OR840



De koploper dankzij twee Rambus-kanalen: OR840 van Intel.

De OR840 wordt door Intel als een workstation-basismoederbord in de markt gezet. Vanwege de maximaal mogelijke geheugenuitbreiding van 1 GB met huidige Rambus-chips en de ontbrekende 64-bit-PCI-slots is het moederbord minder geschikt om in een server gebruikt te worden.

Bij het werktempo worden de door Intel zo geprezen en door de klanten uit kostenoverwegingen zo verguisde Rambus-voordelen goed duidelijk: de OR840 is het snelste Pentium-platform dat op dit moment beschikbaar is. De prijsverhoging door Rambusgeheugenmodules remt de verkoop van het moederbord echter af. In de VS is daarom voor 'systeemintegratie' al een complete aanbieding van Intel en Kingston verkrijgbaar: RIMM's en moederbord als bundel tegen een speciale prijs. Gezien de performanceresultaten en de uitrusting

betaal je met een prijs van ongeveer 900 gulden voor de OR840 helemaal niet te veel.

Iwill DS133-R



Een van de weinige i820-dualmoederborden op de markt: Iwill DS133-R.

De DS133-R is een van de weinige dual-moederborden met de i820-chipset die op de markt verkrijgbaar zijn. De uitrusting van het moederbord is met LAN. geluid en vijf PCI-slots compleet. In enkele benchmarks behaalt het moederbord met Intels i820-chipset en een Rambus-geheugen-kanaal de tweede plaats achter de OR840. Het geringe performanceverschil van minder dan tien procent met een BX- of GX-board rechtvaardigt de hogere prijs voor Rambus slechts in speciale gevallen.

MSI 694D Pro AI (MS-6321)



MSI presenteert met de 694D Pro AI een uitrustingswonder met VIA-694X-chipset, FireWire- en Ultra-ATA/100aansluiting.

Met name computerbouwers zullen blij zijn met de 694D Pro: eindelijk is er een alternatief voor Abit BP6, het tot dusver enige dual-Celeron-moederbord, op de markt. MSI had weliswaar op de CeBIT ook een oplossing met een dubbele-socket-370-insteekkaart voor een slot-1-moederbord voorgesteld, maar dit project werd, overigens net als QDI, niet verder uitgewerkt.

Microstar International levert de 694D Pro in drie varianten: op de 694D Pro AI zitten niet alleen twee FireWire-interfaces, maar ook een extra Ultra-ATA/100-EIDE-hostadapter van Promise (PDC20267). Versie 694D Pro A ziet af van de FireWire-chips en de aanduiding 694D Pro staat voor een moederbord zonder onnodige extra's.

De op de 694D Pro met de 686A-Southbridge gecombineerde VIA-Apollo-Pro133Achipset biedt ook zo al vrij veel flexibiliteit. Hij kan met CPU's voor 66, 100 en 133 MHz FSBklokfrequentie en met PC100en PC133-geheugenmodules overweg. Tot de verdere uitrusting behoren behalve de gebruikelijke interfaces nog 4 USBports (twee alleen met optioneel verkriigbare slotplaat bruikbaar), een AC-97-sound-codec (Winbond W83971D) en vier diagnose-LED's.

MSI wijst er in het handboek niet op dat volgens de VIA-specificatie bij 133 MHz geheugenklokfrequentie slechts drie dubbelzijdige DIMM's op het moederbord geïnstalleerd moeten worden. De maximale geheugenuitbreiding van twee GB is alleen bij 100 MHz geheugenfrequentie mogelijk.

Met de bij de test gebruikte PC133-333-modules eindigde de 694D Pro qua snelheid onder aan het testveld. Met de PC133-222-modules die nu langzaamaan beschikbaar worden zou deze positie echter nog wel wat verbeterd kunnen worden.

Supermicro 370DL3

De firma Comptronic (www. comptronic.de) bood ons op het laatste moment een van de eerste seriemoederborden van het type 370DL3 met ServerSet-III-LE-chipset aan. Omdat het het enige, op dit moment leverbare moederbord met ServerWorks-chipset te zijn schijnt, hebben we het nog in de test opgenomen.

Met de bij geheugenbenaderingen wat langzamere Registered ECC-DIMM's loopt het onder Linux bij 133 MHz FSB-frequentie wat sneller dan een BX-moederbord bij FSB100. Bij



Supermicro's 370DL3 met ServerSet III LE maakt een goed ontwikkelde indruk.

de BAPCo-vergelijking is blijkbaar het ontbrekende AGP-slot een tegenvaller, maar dat is voor een server-moederbord meer bijzaak. Het BIOS biedt instelmogelijkheden voor geheugentimings en biedt op die manier correctiemogelijkheden.

Met zo'n 1675 gulden is het van SCSI en LAN voorziene moederbord slechts 20 procent duurder dan menig BX-moederbord, bovendien is het ook nog eens van twee 64-bit-PCI-slots voorzien. Hiermee is het een interessant alternatief voor toepassingen, waarvoor geen AGP-slot nodig is.

Supermicro P6DGE



Inmiddels in revisie 3.0 op de markt: Supermicro P6DGE met Intels GX.

Net als de BX is ook de GXchipset van de P6DGE afkomstig uit het Intel-bejaardenhuis. Het zustermodel P6DGU met onboard-SCSI hebben we al eerder voorbij zien komen. Het essentiële voordeel van de GXten opzichte van de BX-chipset is de met vier 512-MB-DIMM's maximaal mogelijke geheugenuitbreiding van 2 GB.

Het moederbord loopt in enkele disciplines nog een klein stukje voor op de BX en is daarmee het snelste moederbord voor standaard-SDRAM-DIMM's. Het biedt voor een prijs die ongeveer tien procent lager ligt een PCI-slot meer dan het op andere punten net zo Spartaans uitgeruste P2B-D. Vanwege de ontbrekende FSB133-instelling is het voor overclockers geen aanrader.

Supermicro PIIIDM3



De Supermicro PIIIDM3 gebruikt alle voordelen van de i840-chipset, maar lijdt helaas onder de slechte SDRAM-verbinding.

Dit moederbord hebben we al in [10] voorgesteld, maar toen alleen met 600-MHz-Katmai-Pentium. Nu dient het inmiddels al niet meer vervaardigde moederbord met i840-chipset en royale uitrusting alleen nog als testplatform voor de oorspronkelijk door Intel geplande SDRAM-koppeling via MRH-S. Hier bleek ook meteen wat het addertje onder gras is bij Supermicro: hoewel de website van de fabrikant uitdrukkelijk ECC-ondersteuning belooft, beet onze testkandidaat zijn tanden stuk op ECC-geheugenmodules. Zelfs met de in het BIOS uitgeschakelde ECC-ondersteuning crashte Windows 2000 regelmatig. Dat komt precies overeen met het gedrag dat Intel aanzette tot de correctie van de specificatie: volgens chipsetfabrikanten functioneert gebruik van ECC-modules niet. Interessant genoeg was dit ook de mening van een hotlinemedewerker bij Supermicro, USA. Hij adviseerde ons het gebruik van bepaalde Registered ECC-DIMM's - maar ook als de PIIIDM3 hiermee loopt, lijkt het ons naar aanleiding van dit zonderlinge advies toch niet verstandig ECC-geheugenmodules te gebruiken.

Met niet-ECC-geheugenmodules loopt het moederbord zonder problemen, maar het is geen snelheidswonder. Het behaalt onder Linux alleen het niveau van de met VIA uitgeruste concurrenten met PC133-modules, maar ligt bij de BAPCo duidelijk aan kop. Qua performance kan het natuurlijk niet tippen

aan de BX-chipset, de omzetting tussen Rambus-geheugenbus en SDRAM-chips vergt te veel tijd. Het performanceverlies is echter niet dramatisch, en wie 64-bit-PCI-slots nodig heeft of maximaal vier GB geheugen wil inbouwen, krijgt

een fatsoenlijk product voor zijn geld.

Tyan S1867 Thunder 2500

De voor de test toegestuurde

Tyan Thunder 2500 verkeert nog in een behoorlijk vroeg prototypestadium. Indrukwekkend is de reeks van 64-bit-PCI-slots, waarvan er twee met 66 MHz klokfrequentie kunnen werken. Ongewoon zijn ook de acht DIMM-slots die je vanwege de

Fabrikant	Naam	Richtprijs in	Chipset	CPU-socket	Coppermine ²	FSB	Max. geheugen/AGP/ISA	PCI 32:	PCI 64:	VGA/LAN/Sound	SCSI
11.5	200	guldens (inc btw)	bu	0.070		111200	1.00.0.0	33 MHz	33/66 MHz		
Abit	BP6	338	BX	\$ 370	✓ (socket)	66/100	1 GB/1/2	5	-/-	-/-/-	AIC 7004 0 110
AOpen	DX6GPlus	1750	GX	Slot 1	/	66/100	2 GB/1/1	6	2/-	-/82558/-	AIC-7896 2x U2
AMI	MegaRUM II (Series 774)	u.h.	GX	Slot 1	-	66/100	2 GB/1/1	4		-/-/-	LSI 896 2x U2
Asus	MegaDUAL	u.h.	1840	g.o.	V	100/133	4 GB/1/-	4	-/2	-/g.o./g.o.	2x U160/m
	P3C-D	1015	ServerSet III LE	Slot 1	V	100/133	512 MB RIMM/1 pro/-	5	2/-	-/-/V	101 004 2-112
	CURDIS	1921	A COLUMN TO STATE OF THE STATE	PGA370	V	100 / 133	4 GB reg. ECC/-/1	4	2/-	ATI Rage XL/82559/-	LSI 896 2x U2
	CURDIS	g.o.	ServerSet III LE	PGA370	V		4 GB reg. ECC/-/1	4		ATI Rage XL/82559/-	LSI 1010-33 2x U160/m LSI 1010-66 2x U160/m
	CUR-DLS	g.o.		PGA370	V	100 / 133	4 GB reg. ECC/-/1	4	-/2	ATI Rage XL/82559/-	- LSI 1010-00 2x 0100/m
	P2B-D	745 1130	BX	Slot 1	7	66/100	1 GB/1/2 1 GB/1/2	4	-/-	-/-/-	AIC-7890 1x.U2
	P2B-DS		BX	Slot 1		66/100		6	-/-	-/-/- S3 Trio V2/82558/-	AIC-7890 1x U2
DEI	P2B-D2 (I2O)	g.o.			g.o.	66/100	1 GB/-/1	5			AIC-7090 1X 02
DFI	P2XBL/D	u.h.	BX	Slot 1	(1750 1	66/100	1 GB/1/2 1 GB/1/2		-/-	-/-/-	
Ерох	EP-BXBS	v.h.	BX	Slot 1	√ (750 max)	66/100	- United State of the State of	4	-/-	-/-/-	AIC-7890 1x U2
	EP-KP6-BS	419	BX	Slot 1	√ (750 max)	66/100	1 GB/1/1	5	-/-	-/-/-	-
0. 1.	EP-D3-VA	Eind augustus	694X/596B	PGA370	Y	66/100/133	2 GB/1 4x/1	5	-/-	-/-/-	
Gigabyte	GA-6BXD	u.h.	BX	Slot 1	✓	66/100	1 GB/1/2			-/-/-	
	GA-6BXDS	u.h.	BX	Slot 1	g.o.	66/100	1 GB/1/3	4	-/-	-/-/-	AIC-7895 2x UW
t e f	GA-6BXDU	u.h.	BX	Slot 1	V	66/100	1 GB/1/3	4	-/-	-/-/-	AIC-7896 2x U2
Intel	OR840	904	i840	Slot 1	V	100/133	1 GB RIMM/pro/-	5	-/-	-/82559/-	
	L440GX+	1334	GX	Slot 1	V	66/100	2 GB/-/1	4+2x 66 MHz	-/-	Cirrus GD5480/82559/-	AIC-7896N U2 / UW
	N440BX	1232	BX	Slot 1	-	66/100	1 GB/-/2	4	-/-	Cirrus GD5480/82558/-	LSI 876 U / UW
	T440BX	712	BX	Slot 1		66/100	768 MB/-/2	4	-/-	Cirrus GD5480/82558/-	LSI 875 1x U
lwill	DS133-R	724	i820	Slot 1	V .	100/133	512 MB RIMM/1 4x/1	5	-/-	-/82559/v	-
TYPH	DBD100	508	BX	Slot 1	V	66/100	1 GB/1/2	4	-/-	-/-/-	+
	DBS100	u.h.	ВХ	Slot 1		66/100	1 GB/1/2	5	-/-	-/-/-	AIC-7895 2x UW
	DBL100	u.h.	BX	Slot 1	V	66/100	1 GB/1/2	5	-/-	-/-/-	AIC-7890 2x UII
MSI	694D Pro (MS-6321)	Niet in NL	694X / 686A	PGA370	7	66/100/133	2 GB/1 4x/-	5	-/-	-/-//	AICV 070 2X 0II
MOI	694D Pro A (MS-6321)	576	694X / 686A	PGA370	· ·	66/100/133	2 GB/1 4x/-	5	-/-	-1-14	ATA/100
-	694D Pro Al (MS-6321)	699	694X / 686A	PGA370	7	66/100/133	2 GB/1 4x/-	5	-/-	-/-//	ATA/100, FireWire
	MS-6120	u.h.	BX BX	Slot 1	-	66/100	1 GB/1/2	5	-/-	-/-/-	AIC-7895 2x UW
	MS-6120N	u.h.	BX	Slot 1	-	66/100	1 GB/1/2	5	-/-	-/-/-	- AIC7073 2X 017
QDI	GeniuX I	968	GX	Slot 1		66/100	1 GB/1/2	4	-/-	-/82558/-	AIC-7890 1x U2
GDI	P6I440BX Brilliant 4	605	BX	Slot 1	-	66/100	1 GB/1/2	4	-/-	-/82558/-	AIC-7880 1x UW
Siemens	D1160	780	1820	Slot 1	/	100/133	512 MB RIMM/1 4x/-	5	-/-	-/82559/ √	AICY BOO IX OV
Soltek	SL-68A	419	BX	Slot I		66/100	1 GB/1/2	5	-/-	-/-/-	-
Supermicro	10 11 11 11 11	2249	ServerSet III LE	PGA370	g.o.	100 / 133	4 GB reg. ECC/-/-	3	-/2	ATI Rage XL/82559/-	AIC-7899 2x U160/m
oupeniacio	Super 370DL3	1675	ServerSet III LE	PGA370	· /	100 / 133	4 GB reg. ECC/-/1	4	-/2	-/82559/-	AIC-7892B 1x U160/m
-	Super 370DLE	1055	ServerSet III LE	PGA370	V	100 / 133	4 GB reg. ECC/-/1	4	-/2	-/82559/-	AIC76720 1X 0100/III
	Super PIIIDR3	- middelin	i840	Slot 1	7	100 / 133	1 GB RIMM/pro/-	4	-/2	-/82559/ /	AIC-7892B 2x U160/m
	Super PIIIDM3	g.o.	1840	Slot 1	V	100 / 133	4 GB/pro/-	4	-/2	-/82559/ V	AIC-7892B 2x U160/m
	Super PIIIDME	g.o.	i840	Slot 1	7	100 / 133	4 GB/pro/-	4	-/2	-/82559/V	- AIC-7072B 2X 0100/III
	Super P6DGH (I2O)	g.o. 2638	GX GX	Slot 1		66/100	2 GB/1/2	9	-/-		AIC-7896 2x U2
	Super P6DGU	1509	GX	Slot 1	g.o	66/100	2 GB/1/2	5	-/-	-/-/-	AIC-7890 1x U2
	Super P6DGS	1349	GX	Slot 1		66/100	2 GB/1/2	4	-/-		AIC7895 2x UW
		765	GX	Slot 1	g.o.	The second secon		5	-/-	-/-/-	AIC/ 673 2X 011
	Super P6DGE					66/100	2 GB/1/2	5		-/-/-	
_	Super P6DBU	1392	BX	Slot 1	V	66/100	1 GB/1/2		-/-	-/-/-	AIC-7890 1x U2
	Super P6DBE	579	BX	Slot 1	V	66/100	1 GB/1/2	5	-/-	-/-/-	AIC 7005 2: UW
Ť	Super P6DBS	1231	BX Same A HILLAND	Slot 1	<u> </u>	66/100	1 GB/1/2			-/-/-	AIC7895 2x UW
yan	Thunder 2500 (\$1867)	2889	ServerSet III WS		V	100/133	8 GB reg. ECC/pro/1	4	4/2	-/82559/V	LSI-1010/33 2x U160/r
	Thunder 2400 [S2257DUAN]	t.u.h.	1840	Slot 1	V	100/133	4 GB/pro/-	4	-/2	-/82559/	LSI-896 2x U2
	Thunder 2400 [S2257DUAN]	t.u.h.	i840	Slot 1	V	100/133	4 GB/pro/-	4	-/2	-/82559/v	LSI-1010 2x U160/m
	Thunder 2400 [S2257DAN]	t.u.h.	1840	Slot 1	V	100/133	4 GB/pro/-	4	-/2	-/82559/V	1010010.110
-	Thunderbolt (\$1837UANG-L)	1569	GX	Slot 1	Y	66/100	2 GB/1/1	6	-/-	-/82559/-	LSI-896 2x U2
	Thunderbolt [\$1837UANGR]	1569	GX	Slot 1	/	66/100	2 GB/1/1	6	-/-	-/82559/	AIC-7896 2x U2
	Tiger 133 (S1834D)	549	694X/596B	Slot 1	4	100/133	2 GB/1/1	6	-/-	-/-/-	
	Tiger 100 (\$1832DL)	639	BX	Slot 1	V	66/100	1 GB/1/2	5	-/-	-/-/-	



De Tyan Thunder 2500 (\$1867) met ServerSet III WS is een indrukwekkende bolide voor maximaal 8 GB RAM.

memory interleaving van de ServerSet-III-WS-chipset telkens paarsgewijs van identieke Registered ECC-DIMM's moet voorzien. De maximale geheugenuitbreiding bedraagt acht GB.

De BIOS-instelopties met betrekking tot de processors en de geheugenmodules zijn Spartaans. Zoals bij de Asus-CUR-DLS beschreven, moeten de juiste componenten worden gebruikt, anders loopt het moederbord niet. Onze testkandidaat was nog een vroeg model, dat enkele probleempjes in het BIOS en bij de hardware vertoonde. Noch de onboard-SCSInoch de onboard-EIDE-chips wilden meewerken, de installatie van Windows 2000 lukte pas met een aparte SCSI-adapter. Maar dan ging de Thunder 25000 vlot te werk en ging als tweede achter de OR840 door de finish. Tot dusver is het moederbord evenwel nog niet te koop en zelfs een prijs staat nog niet vast. Goedkoop zal het echter niet zijn en ook de Registered ECC-DIMM's kosten flink wat geld.

Tyan \$1384 Tiger 133

De Tiger 133 is eveneens

de Tyan-stal. Het moederbord viel al op de CeBIT op de stand van Tvan te bewonderen - maar een testrijpe variant kwam pas kort voor het einde van de test in revisie F op onze redactie binnen. De VIA-694X-Northbridge staat bij de S1384 de super-Southbridge 596B ter zijde.

In de vier DIMM-sockets kunnen bij 100 MHz geheugenfrequentie maximaal 2 GB geheugen worden ondergebracht, bij 133 MHz mogen er echter maximaal drie 512-MBmodules ingestoken worden. Met PC133-333-DIMM's kwam de Tiger 133, net als de tweede kandidaat van MSI die van VIA was voorzien, niet echt op snelheid. Het grote pluspunt van de 694X-chipset ligt eerder op het gebied van flexibiliteit en uitrus-

Waarom Tyan met het oog op de overgang naar FC-PGAprocessors nog voor socket-1processorversies koos, is een raadsel. Voor sommige bezitters van een Pentium-III-slot-CPU, die deze in een dual-moederbord verder willen gebruiken, kan dit echter van voordeel zijn.



De Tiger met VIA-chipset: Tyan Tiger 133 (S1384D)

Conclusie

De ontwikkeling bij de dualmoederborden is nog nooit zo

spannend geweest: in plaats van de saaie Intel-eenheidsworst zijn er nu ineens twee concurrenten op de markt. Maar ondanks het kleinere aanbod is het nog moeilijker dan bij de single-processor-moederborden om voor een bepaald dual-moederbord te kiezen. Bijna elk van de beschikbare producten biedt een bijzondere combinatie van technische eigenschappen: heel moederborden hebben wat helemaal geen AGP, anderen hebben zelfs een AGP-Pro-slot. Als je 64-bit-66-MHz-PCI-slots nodig hebt, moet je rekening houden met de eigenschappen van de onboard-componenten. Ook de diverse SCSI-varianten zijn een wetenschap op zich. En bij de geheugenmodules wordt het tenslotte echt gecompliceerd: terwijl de ServerSets alleen met ECC-modules werken, kunnen de i840-SDRAMmoederborden er juist weer niet mee overweg. Enkele moederborden hebben voor FSB100 en FSB133 de passende geheugenmodules nodig, andere zijn flexibeler - of maken meteen gebruik van Rambus.

De dedicated server-moederborden zijn bedoeld voor professionals en verlangen correct gespecificeerde hardware en ook een bepaalde mate aan vakkennis vanwege de soms zeer beknopte handboeken.

De VIA-moederborden met hun flexibele configuratiemogelijkheden zijn daarentegen bestemd voor prijsbewuste eindgebruikers, die een dual-systeem willen uitproberen.

Zoals in bijna elk testbericht over moederborden voor Pentium-processors moeten we ook hier weer de BX-chipset loven, die nog steeds een blik waard is. Als je rekening houdt met de beperkingen bij FSB- en geheugenkloksnelheden, kun je nog steeds voor de snelle senior of de GX kiezen.

Intels i840 doet het verbazingwekkend goed: de SDRAMversie is dankzij ontbrekende ECC-ondersteuning en lange toegangstijden weliswaar niet in alle opzichten een aanrader, maar de chipset biedt wel omvangrijke uitbreidings- en aansluitmogelijkheden.

Intels OR840 met twee Rambus-kanalen is het snelste Pentium-moederbord dat ooit door c't werd getest - je moet echter wel flink bijbetalen voor de Rambus.

De ServerSet-chipsets lieten een goede indruk achter vanwege het aantal geheugenmodules dat ze kunnen opnemen. Het ontbrekende AGP-slot, het feit dat er alleen gebruikgemaakt wordt van Registered ECC-DIMM's en de krappe configuratie-opties plaatsen de Server-Set-LE-boards duidelijk in de niche van pure serverproducten.

Als aan de juiste voorwaarden werd voldaan, biedt een dualmoederbord met twee opgevoerde Pentiums een enorme rekenkracht. De rekenperformance van twee processors levert bij SMP helaas nooit de dubbele waarde van de desbetreffende afzonderlijke prestaties op, veel applicaties lopen op dual-moederborden zelfs wat langzamer dan op een single-platform. Tandems uit twee langzame CPU's behalen daarom slechts in enkele uitzonderingsgevallen de performance van een snelle single-CPU. Dual-Celerons zijn dus slechts een platform voor knutselaars die in techniek geïnteresseerd zijn en ervaring met SMP willen opdoen.

Literatuur

- [1] http://developer.intel.com/ design/pentiumiii/qit/ update.pdf
- ftp://download.intel.com/ design/PentiumIII/ specupdt/24445318.pdf
- http://www.bapco.com/
- http://www.maxon.nl/
- [5] http://www.msc-ge.com/ [6]
- http://www.transcend.nl/
- http://www.infineon.com/ [7] http://www.quakearena.com/
- http://www.reactorcritical. com/
- [10] Ch. Windeck, Grote voetstappen, Dual-Slot-1-moederbord Supermicro PII-IDM3 met intel-840-chipset, c't 7/8 2000, p. 38

afkomstig uit de gerenommeer-

Dual-Pentium-boards: performancegegevens onder Linux en Windows 2000 Fabrikant BAPCo SYSmark2000 Type Revisie Linux-kernel Cinebench make -j4 [s] Internet Content Office Media Encoder ≼ beter beter ≥ beter ≥ beter » Asus CUR-DLS 1.02 66,3 137 160 122 212 10,4 P2B-D 1.06 66,0 161 182 148 10,4 Asus 233 OR840 161 157 Intel k A 63.8 177 200 274 11.7 DS133-R 12,2 lwill 64.1 171 192 263 MSI 694D Pro Al 1.00 69,3 146 228 Supermicro 370DI3 12 64.4 158 181 142 262 PIIIDM3 Supermicro 68.7 161 182 147 239 11,1 P6DGE 3.0 65,9 162 148 242 11,2 Supermicro 183 Thunder 2500 12,3 66,2 196 166 255 Tiger 133 66.7 151 171 138 241

Andreas Stiller

Dual SPECialist

Dual Pentium III-moederborden en SPEC 2000



De benchmarksuite CPU2000 van de SPEC-test (Standard Performance Evaluation Corporation) is geboren in de wereld van de workstations en is dus vooral voor Unix en Windows NT ontworpen. Het is dan ook niet verwonderlijk dat er naast de single-processorvariant ook een versie voor multiprocessorsystemen bestaat. Voor deze SPEC-testsuite zijn op de SPEC-website [1] echter nog steeds geen testresultaten voor dual Pentium III-systemen te vinden. De hoogste tijd om dat eens te veranderen.

Sinds kort vind je op de SPECwebsite [1] de SPECfp2000resultaten van AMD met een bèta-versie van de Compaq Fortran- compiler, die ook voor de Athlon-processor (inclusief prefetch) optimaliseert. De GHz-Thunderbird ligt met een basewaarde van 293 nu duidelijk voor op Intel's Coppermine Pentium III-processor (273) met Rambusgeheugen op een i820-moederbord. Dual-moederborden voor de Athlon zoek je echter nog steeds tevergeefs, zodat we deze processor hier niet kunnen bespreken.

De SPEC-snelheidstest gebruikt dezelfde benchmarks als de normale SPECfp- en SPECint-suites, alleen worden deze meerdere keren parallel gestart. Zoals gewoonlijk legt het aantal aanwezige processors ook vast hoeveel kopieën tegelijkertijd actief zijn. Je kán echter ook meer processen dan processors, of het omgekeerde uitproberen. Het beste resultaat krijg je bij de verhouding 1:1 (aantal processors).

Net als bij SPECfp en SPECint zijn er bij de snelheidstest twee mogelijke benchmarkinstellingen. Voor de 'base'waarden worden alle afzonderlijke benchmarks met dezelfde compiler-opties (maximaal 4) uitgevoerd. Bij 'peak'-metingen mag de benchmark-specialist zich uitleven en voor elke afzonderlijke benchmark de compiler en de opties naar believen instellen. We beperken ons hier tot de base-waarden.

De SPEC-runrules vereisen minstens 256 MB geheugen per processor, dus 512 MB voor dualsystemen. De duur van de 'official runs' zijn bij deze test helaas nog een stukje langer dan bij de toch al tameliik tiidrovende CPU2000suite. Per moederbord moet je bij de door ons uitgezochte 800 MHz-processor voor de normale en de snelheids-metingen twee dagen zuivere testtijd inplannen. Daar komen vooraf nog diverse metingen bij om de invloed van diverse opties op de SPECrateresultaten te controleren. Wij hebben ons vanwege tijdsoverwegingen beperkt tot zes van de in het vorige artikel op pagina 114 genoemde tien moederborden.

Inmeten

Bij deze mogelijke invloeden horen de gebruikte NT-kernels evenals enkele opties die het werk wat makkelijker kunnen maken. Het is niet noodzakelijk processors en geheugen onder NT fysiek te verwijderen als je vervolgens met maar één CPU of met minder geheugen wil werken. Hiervoor heb je de bootopties /onecpu en /maxmem= tot je beschikking. Controlemetingen brachten aan het licht dat het voor de meetresulaten niets uit maakt of ie daadwerkelijk een cpu weghaalt of het geheugen verkleint of dit alleen aan NT meedeelt. Even een tip, /maxmem is ook erg geschikt voor het recyclen van defecte geheugenmodules die alleen aan het hogere adreseinde defect zijn. Dan laat je als een goochelaar met de parameter /maxmem gewoon het defecte bovenste gedeelte verdwijnen.

Het is de CPU2000-suite ook om het even of er nu 256 of 512 MB in het systeem aanwezig is. Volgens benchmark-expert Reinhold Weicker van Fujitsu-Siemens is er maar één van de in totaal 26 benchmarks (vpr) die meer dan 256 MB geheugen alloceert, en zelfs bij deze had de geheugenbeperking geen effect op de performance.

Bij eerdere tests constateerden we ook kleine performance-verschillen tussen de NT4-single-processor- en de multiprocessor-kernel, waarbij de eerste het iets beter deed dan de tweede. Bij de SPEC-benchmarks was het verschil echter verwaarloosbaar klein (kleiner dan 1 procent). Je kunt dus gerust altijd met de multiprocessor-kernel booten.

Maar er bleef nog een interessante vraag open. Kunnen de twee CPU's de normale CPU2000suite sneller uitvoeren dan een afzonderlijke CPU? Nee, de SPEC-benchmarks ziin niet multithreaded geprogrammeerd waardoor je er met twee CPU's geen voordeel uit kunt halen. Soms werkten applicaties op een dualsysteem zelfs iets langzamer. Pas als je zoals bij de SPEC-rate meerdere keren de suite tegelijkertijd opstart, kunnen de beide processors zich bewijzen en er een winst van 83% uitslepen.

De benchmarks werden met de compileroptie /QxK van de Intel C- en de Fortran-compiler 4.5 gecompileerd. Deze optie genereert code, die voor de SSE (Pentium III) is geoptimaliseerd. Een ontbrekende SSE-ondersteuning zou anders dan bij /QxaK door een programmacrash meteen opvallen (zie

NT-valstrik

We hadden al een keer gezien dat bij twee benchmarks van de CPU2000-suite grote, onverklaarbare afwijkingen tegenover de eerdere meetresultaten zichtbaar waren. Nu blijkt dat dit te wijten is aan Intels ongelukkige naamgeving in combinatie met de wijze waarop NT met partities van meer dan 8 GB omgaat. Dat een driver met de naam viaxxmmd.sys niet werd gestart, was gemakkelijk op te maken uit de Event-log. Maar de een of andere overgebleven VIA-driver zou eigenlijk niets uit moeten maken en zou helemaal niet gestart hoeven te worden. Dat lijkt echter maar zo, viaxxmmd.sys is namelijk de Intel-driver die voor de ondersteuning van SSE-commando's zorgt. Hoe komt Intel

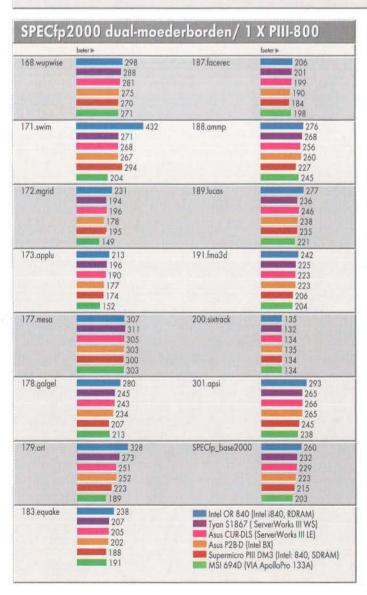
erop om eigen driver-namen met VIA te laten beginnen? Zonder deze software leidt een oproep programmanamen die SIMD-commando's gebruiken normaliter tot een crash vanwege een exception. De eveneens tot SSE behorende memory-streaming-commando's hebben deze drivers niet nodig. Er zijn dus alleen programma's bij betrokken die XMM-registers gebruiken. Bij programma's die met de compiler-optie /QaxK ziin gecompileerd leidt een fout van de SSE-driver er echter alleen maar toe dat de software automatisch op de normale x86-code overschakelt. Er treedt dus geen exception-fout op, maar het programma werkt alleen wat langzamer. Hierdoor worden de wat

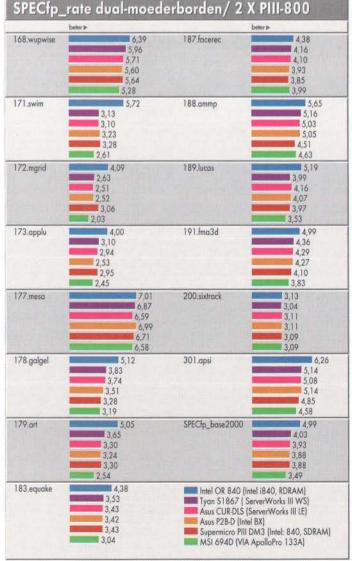
mindere SPECfp-resultaten bij swim en mgrid veroorzaakt.

De vraag waarom NT viaxxmmed.svs niet kon starten, werd beantwoord tijdens de experimenten met meerdere kernelen hal-bestanden. Deze keuze kan met het NT-commando als optie bewerkstelligd worden (/kernel= en /hal=). Maar ook deze bestanden wilde NT niet starten. De NT-loader blijkt hiervan de oorzaak te zijn. Die wilde geen bestanden starten, die zich fysiek buiten de 8 GBgrens bevinden. Zolang de kernel, hal en sommige belangrijke drivers vooraan op de schijf staan, zijn er geen problemen. Maar als dit niet zo is ...

Je zou met de juiste tool alle

voor het booten noodzakelijke bestanden naar voren kunnen verplaatsen. Ik ken echter geen tools die dit mogelijk maken, ook al moeten deze met de defragmentatie-interface van NT redelijk eenvoudig te realiseren zijn (meer hierover bij www.sysinternals.com). Als de atapi-harddisk-driver eenmaal gestart is, heeft men het doel bereikt, want door gebruik te maken van deze driver kan NT toch over de 8 GB-grens kijken. Onze oplossing was echter wat pragmatischer. We vervingen de NT-loader ntldr en NTdetect door gelijknamige collega's van Windows 2000... en toen ging alles als vanzelf.





kader NT-valstrik). Intel's Ccompiler maakt daarbij uitvoerig gebruik van de prefetchmogelijkheden van de processor en optimaliseert de code en de gegevens met een royale alignment, wat vooral Rambusgeheugen ten goede komt. Het is dan ook niet verbazingwekkend dat de OR840 met zijn twee Rambus-kanalen in de single-processor-modus bii de geheugenintensieve benchmark SPECfp ongeveer 10% sneller is dan de ServerWorks-concurrentie, waarbij het Tyan-moedermet de 'interleaved' SDRAM's hierbij maar een kleine voorsprong heeft op het Asus-moederbord (Interleaving werd overigens niet gebruikt, omdat er maar één DIMM-paar was geïnstalleerd). Daarachter volgt als goede middenmoter de Asus P2B-D met BX-chipset, net voor het Supermicro-bord met i840-chipset en SDRAM's. Alleen bij geheugenvretende toepassingen, zoals met name swim, lukt het de i840 dankzij de twee geheugenkanalen ook in SDRAM-uitvoering sneller te

zijn dan de concurrentie.

Onderaan bewijst de VIA-chipset op het MSI-moederbord maar weer eens, dat de Taiwanezen wat geheugenperformance betreft, de Intel-chipsets niet kunnen bijhouden. Low-Levelgeheugen-benchmarks laten weliswaar zien dat de geheugenbandbreedte bij de VIA-chipset met meer dan 1 GB bijna overeenkomt met de optimale waarde voor PC133, maar blijkbaar zijn de nog belangrijkere latentietijden een paar decennia te lang.

Rambus

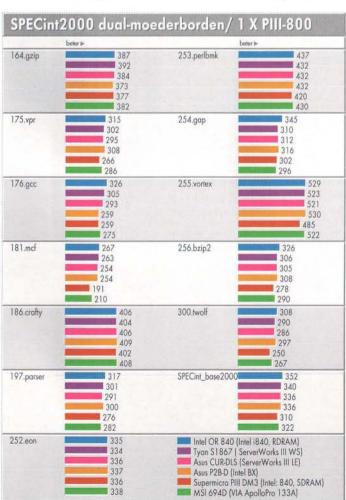
De verschillen nemen drastisch toe wanneer de multiprocessor-modus gebruik wordt, oftewel de SPECrate. De door ons gemeten waarden zullen Intel zeker van pas komen in het Rambus/PC133-debat. Intel had namelijk door de openbaring van benchmark-resultaten behoorlijk wat commotie veroorzaakt. Volgens hen zou PC133-geheugen met de nieuwe Solano-chipset beter werken dan het bij Intel favoriete Rambus-geheugen in

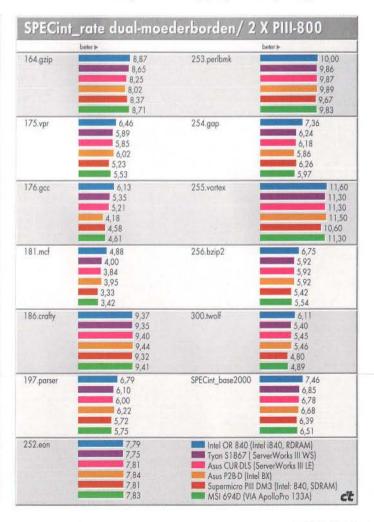
het VC820-bord. Intel zei wel dat de gebruikelijke benchmarks niet helemaal geschikt waren, omdat tegenwoordig vaak meerdere applicaties parallel werken, waarbij Rambus beter tot zijn recht komt. De SPECrate-resultaten bevestigen op indrukwekkende wijze de stelling van Intel dat dual-processor-systemen beter zijn. Terwijl de voorsprong van de OR840 op het BX-board bij één processor maar vier (SPECint) of 17 % (SPEDfp) was, steeg deze in de dual-modus bij SPECrate naar twaalf, respectievelijk 29%. Incidenteel, bijvoorbeeld bij de al vaker genoemde Swim-benchmark, kan de OR840 zelfs een voorsprong van 77% behalen. Voor werkstations, die met 512 MB meestal wel genoeg geheugen hebben, is de OR840 met het oog op de performance de eerste keus. Let wel, als geld geen bezwaar is. Het is eigenlijk onbegrijpelijk waarom Intel hiervoor tot nu toe geen SPECrate-resultaten openbaar heeft gemaakt. Voor servers daarentegen is de beperkte geheugencapaciteit van de OR840 een behoorlijk knockout-criterium. Hoewel de i840chipset theoretisch tot 8 Rambuskanalen en dus 4 GB aan geheugen kan adresseren door gebruik te maken van 6 Memory Repeater Hubs (MRH-R's) is het OR840-bord toch vooral bedoeld voor workstations. Voor servers met veel geheugen kunnen beter ServerWorks-moederborden worden gebruikt. Deze presteren wat minder qua performance, maar kunnen tot 8 GB PC133geheugen ondersteunen (16 GB met de ServerSet III HE chipset) en hebben geïntegreerde SCSIbussen, geen AGP en 62-bits PCI-sloten.

Als je geen 64 bits-PCI-adapters of AGP-4x nodig hebt en met maximaal 1 of 2 GB aan geheugen tevreden bent, dan kun je gewoon de vertrouwde 440BX, respectievelijk 440GX-chipset blijven gebruiken. Deze hoeft zich niet te schamen tegenover de ServerWorks-concurrentie als hij met PC100-2-2-2 is uitgerust.

Literatuur

[1] http://www.spec.org





Ulrich Schmitz

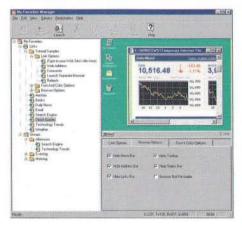
Favorietenkeuze

Systematisch websurfen met 'My Favorites'

Als je vind dat de Bookmark- en Favorietenlijsten van webbrowsers te weinig comfort bieden, en als je vrijwel elke dag alleen dezelfde adressen oproept, moet 'My Favorites' maar eens uitproberen.

Wie steeds via de standaard Favorietenlijst iedere website apart oproept, zal na een automatische oplossing verlangen. En dat is precies waarvoor het programma 'My Favorites' is bedoeld en waarvoor het de standaard-browser van het systeem gebruikt.

Het programma is in het eenvoudigste geval voor een uitgebreid Bookmark- en Favorietenbeheer te gebruiken. Een importfunctie, die is afgestemt op MS Internet Explorer, vereenvoudigt bovendien het gebruik van bestaande Linklijsten. In tegenstelling tot de standaard browser-lijst is het mogelijk om de standaard opties voor het uiterlijk van Internet Explorer aan de webadressen te verbinden. Onder Netscape Navigator functioneert deze optie niet.



Via aparte vensters of groep-functies kun je beide toepassingsmogelijkheden met een muisklik activeren. Een verkleinde weergave van de actuele desktop maakt het mogelijk om alle borwservensters, die via het programma geopend zijn, met een klik van de muis naar de achtergrond te laten verdwijnen, of weer naar de voorgrond te halen.

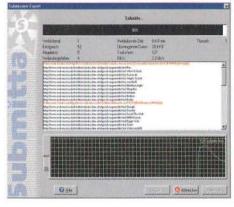
MyFavorites versie 1.1 voor Windows 95, 98, 2000 en NT vanaf versie 4.x, gelicenseerde versie 25,95 dollar. Te downloaden vanaf ftp://inklineglobal.com/win32/myfav11.zip. Voor meer informatie http://www.inklineglobal.com/press/mf/index.html

Muis-marketing

Website-aanmelding voor webmasters

Websites met gratis gezamenlijke aanmelding werken meestal maar matig. Naast deze mogelijkheid zijn er in de handel diverse commerciële software-pakketten verkrijgbaar, die vaak echter alleen op de Amerikaanse markt en de daar aanwezige zoekmachines ingaan. De in de standaardversie als shareware vrij beschikbare Submitta-software van het gelijknamige bedrijf in München is een uitzondering. Hiermee kan een veeltal ook niet-amerikaanse zoekmachines geselecteerd worden.

Een eenmaal aangebrachte instelling met trefwoorden, url's en inhoud kan ook in de shareware-versie worden opgeslagen en daarom hoeft deze maar een keer ingevuld te worden. De trefwoordaanmelding bij de



zoekmachine kan ook door een geïntegreerde index worden gedaan. Het verschil met de Professional versie, waarvoor je wel moet betalen, zit hem in het maximale aantal aanmeldingen van 10.000 per maand en dat er geen zoekmachine-editor bij de shareware-versie behoort. Daardoor is het onmogelijk om crawler-diensten toe te voegen. Maar ook met de standard-set van meer dan 100 crawlers en search-engines wordt de aanmelding sneller en effectiever in vergelijking met een online-aanmelding.

Een mogelijke actualisering van de ingevoerde zoekmachine-adressen wordt door het programma met één druk op de knop doorgevoerd.

Submitta 1.10, Shareware voor Windows 95, 98, 2000 en NT vanaf versie 4.x., download http://www.submitta.net/. Uitgebreide professional versie voor \$199,-

Tobias Engler

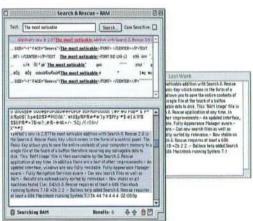
Data-redder

Gegevensbeveiliging op het nippertje voor de Mac

Een Mac die niet crasht bestaat niet en dat geldt ook voor Mac OS X . Een hulpmiddel als Search&Rescue is dus goud waard.

De meeste gegevens vind je zelfs n. een crash nog in het geheugen (RAM), maar hoe kan men deze dan nog bereiken? Een Low-Level debugger zoals MacsBug kan helpen, het kan ook eleganter met Search&Rescue. In een dialoogvenster specificeert men een zoekwoord en het programma zoekt vervolgens het geheugen af naar een met een paniekknop opgeslagen RAM-image (het bijbehorende controleveld wordt meegeleverd) en geeft de gevonden delen aan. Deze teruggevonden delen mag je dan naar het klembord kopiÎren of op de harde schijf opslaan. Dat lukt overigens zelfs na een reboot van de computer nog, want het RAM verliest pas na enkele secondes zonder elektriciteit de inhoud. Het is dus in twijfelgevallen beter om de reboot via de toetsencombinatie "Control-appel-Start" door te voeren dan om de computer compleet uit te schakelen.

Het is echter wel zo dat alleen teksten op deze manier kunnen worden gered. Andere gegevens kan je alleen met behulp van een debugger terugvinden. Gebruikers van RAM-Doubler moeten de geheugenvermenigvuldiger overigens uitschakelen als ze de diensten van Search&Rescue willen gebruiken. Virtueel geheugen levert daarentegen geen problemen op.



Search&Rescue 2.0.1, shareware voor Mac OS vanaf systeem 7.1, 25 Dollar, 31 dagen beperkt, download http://www.kagi.com/tjriley/



Bianca Dechtjarew, Stefan Labusga, Dr. Wolfgang Stieler

Niet alleen kleine visjes

A3-flatbed-scanners vanaf 300 tot 7000 gulden

Terwijl het aanbod van A4-flatbed-scanners steeds massaler wordt, is de markt voor de A3-flatbed-scanners veel overzichtelijker. Er zijn maar enkele fabrikanten die scanners voor dit formaat aanbieden. c't heeft er acht stuks getest.

Toegegeven, voor de meeste toepassingen is een A4-scanner voldoende. Maar als je bijvoorbeeld complexe elektronische schema's, grote technische tekeningen of posters wilt scannen zijn de grenzen van het A4-formaat (210 X 297 mm) al snel bereikt. Ook als je krantenpagina's wilt archiveren of je platenverzameling wilt digitaliseren en daarbij de hoezen van je elpees wilt scannen, maakt een A3-scanner (420 X

297) veel geknip, geplak en geknutsel overbodig. Toch snijden ook de A3-scanners nog steeds een stukje van je elpeehoes af.

Net als bij de A3-printertest blijkt dat de ogenschijnlijke luxe helemaal niet zo veel kost. Je hebt al A3-scanners voor rond de 300 gulden. Je kunt weliswaar maar uit een beperkt aantal kiezen, maar daarvan reikt het spectrum wel van low-end tot professioneel. Als bovengrens hebben we 7000 gulden aangehouden.

Wij hebben acht scanners in huis gehaald, waaronder twee redelijk goedkope apparaten die via de parallelle poort werken. Zes hebben SCSI nodig. Alle modellen werken met optische resoluties tussen de 300X600 dpi en 600 X 2400 dpi en kleurdiepten van 30 tot en met 42 bit (zie tabel vanaf pagina 126). Omdat je voor het vergroten van het scan-

gebied geen kwaliteit wilt inleveren hebben wij vooral op de scansnelheid en de optische kwaliteit gelet. Daaronder vallen kleurweergave, resolutie, beeldscherpte en convergentie. Voor zover mogelijk hebben we ook de transparant-opties getest (bijv röntgenfoto's, dia's). De transparant-tests zijn met 35 mm filmmateriaal (dia, negatief) met een resolutie van 1200 dpi uitgevoerd. De testfoto's hebben we met een resolutie van 300 dpi gescand (zie kader op pagina 121).

Vervormingtests met millimeterpapier van een hoge resolutie leverde bij geen van de kandidaten noemenswaardige fouten op. Er waren echter wel afwijkingen bij de belichting waardoor de scherpte van de lijnen bij lijntekeningen varieerden. Omdat deze tekeningen in een vectorformaat worden opgeslagen en individueel gecorrigeerd worden, hebben we deze resultaten niet apart beoordeeld.

Tenslotte hebben we de meegeleverde hardware en software, documentatie, bediening en de installatie bekeken. Omdat we van een doelgroep van thuisgebruikers en kleine zelfstandigen uitgaan, hebben we een buitensporig moeilijke bediening of installatie als duidelijke minpunten aangerekend.

Alle scanners hebben we aan een Windows 98-SE-pc gekoppeld met gemiddelde prestaties (Asus P3B-moederbord met Pentium III 450 MHz, 128 MB RAM, 8.4 GB EIDE harde schiif, Windows 98 tweede editie). De SCSImodellen hebben we met hun bijgeleverde SCSI-hostadapter aangesloten. Omdat alle scanners ook onder NT 4.0 hun werk moeten kunnen doen hebben we ook dat getest. Dat ging bij alle scanners perfect. Voor de SCSIhostadapters moesten vaak echter de juiste drivers van internet worden gedownload.

Hoewel alleen Umax en Plustek concrete uitspraken deden over de bediening van hun apparaten onder Windows 2000, heb-

Avision A3-Plus

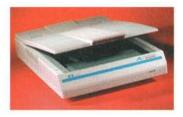
Epson GT 10.000	123
Microtek Scanmaker 6400XL	124
Microtek Scanmaker 9600XL	124
Plustek OpticPro A3 I	126
Mustek Paragong 1200 A3 Pro	126
Mustek Scanexpress A3 EP	127
Umax PowerLook 2100XI	128

ben we toch alle apparaten ook op dit besturingssysteem uitgeprobeerd. De resultaten waren verheugend. Alleen de Mustek Paragon 1200 A3 Pro wilde niet met Windows 2000 samenwerken. Volgens de fabrikant moet hiervoor binnenkort een driver beschikbaar komen. Voor de A3 Plus van Avision en de GT 10000 van Epson moesten we de juiste

drivers eerst downloaden.

Avision A3-Plus

Dit apparaat heeft een traditionele behuizing. Het scanformaat is volgens de fabrikant 297 X 420. Ons testapparaat scande echter alleen een gebied van 215,9 mm X 355,6



mm. Volgens Avision gaat het hier om een toevallige fout van dat apparaat en kan het apparaat omgeruild worden als deze fout aanwezig blijkt te zijn.

De fabrikant levert een driver voor de Twain-module voor zowel pc als Mac mee. De installatiesoftware biedt een keuze uit drie verschillende SCSI-drivers, maar er zit geen driver bij voor de meegeleverde Adaptec 1505A-

Testprocedure: licht en schaduw

Naast het tempo en de uitrusting komt het bij de scanners ook aan op optische capaciteiten. Daarom confronteerden wij de scanners met de volgende voorbeelden:

Testfoto c't-lady: Wij scanden dit voorbeeld met een doorgaans afdoende resolutie van 300dpi in. De 12,5 X 10 cm grote foto bevat meerdere moeilijke stukken, waarop de scanner kan worden beoordeeld. Het gaat onder andere om de dieptewerking en om de feilloze weergave van fijne details en natuurlijke kleuren (en dan met name huidtinten). Het letterbord toont scherpte en convergentieproblemen aan. Bij een vergroting zie je die aan de gekleurde randen. Voor een optimaal resultaat en de vergelijkbaarheid van de resultaten hebben we, voor zover mogelijk, handmatig het zwart-/witpunt ingesteld.

Dia: Een sfeerbeeld van een met spinnenwebben omgeven standbeeld. Fijne details en gecompliceerde oppervlaktestructuren maken dit kleinbeeldorigineel tot een grote uitdaging voor de scanners.

Negatief: De 35 mm kleinbeeldopname van een wintertafereel laat een gele toren tegen een strakblauwe hemel zien. De omringende bomen hebben een lichtgroene kleur. De scans zijn met de, voor zover beschikbare, automatische functie gemaakt. Bij de tweede poging hebben we waarmogelijk het zwart-/witpunt met de hand ingesteld, en hebben we de gamma-instelling en de globale kleurcorrectie geselecteerd. De kwaliteit van overgang van negatief naar positief hebben we apart beoordeeld (zie tabel op pagina 127).

Bankbiljet: Een (nog wel) veel

voorkomend object, dat hoge eisen aan het onderscheidingsvermogen van de scanner stelt. Het gebied rechts van het hoofd van Clara Schumann bevat een blauwgrijze arcering, die bestaat uit het woord 'Hundert'. De lijndikte van de letters varieert, waardoor de arcering ontstaat.

De dr. Grauert-brief: Als basis voor de snelheid van het scanproces hebben we de Grauert-brief (200 dpi) gebruikt (een voorbeeld met precies 5% zwartdekking). Hiermee hebben we bij de zwart/ wit- en grijswaardenscans de scansnelheid voor een tekstdocument in A4-formaat gemeten.

IT-8.7/2: Deze afbeelding wordt vaak gebruikt om scanners te kalibreren. Het bestaat uit 264 kleurvelden en een grijswaardenverloop in 24 stappen. De kleurvelden vormen verschillende groepen, die ieder een 'eigen' discipline hebben: donkere en lichte mengkleuren, de basiskleuren van de subtractieve en de additieve kleurmenging, evenals de heel erg problematische natuurkleuren, aardekleuren, huidtinten en verschillende groenvarianten. Het grijswaardenverloop vertegenwoordigt een nauwkeurig verloop van wit naar zwart.

Met de IT-8 hebben we de kleurweergavemogelijkheden van de scanner gemeten. Het resultaat van een met een kleurspectrometer (Gretag SpectroScan) gemeten origineel wordt met de meetwaarden vergeleken. Daarbij gebruikten we de software ScanOpen ICC van Heidelberg. Het resultaat voor de Δ E-waardes geeft de kleurafwijking van de scan met het origineel weer in een cijfer. Een afwijking van Δ E 5 is voor een ongeoefend oog

al zichtbaar.

Bovendien vermelden we de meetresultaten na een professionele kalibratie. Die laten zien in welke mate de vastgestelde afwijkingen met de software kunnen worden gecorrigeerd, als je de scanner met een dergelijk professioneel stuk gereedschap zou kalibreren De daarbij ontstane ICC-profielen werden in onze test niet verder gebruikt, want deze horen immers niet bij het standaard leveringspakket van de scanner.

Bij de beoordeling van de kleurafwijking hebben we op de corrigeerbaarheid van de fouten gelet. Een apparaat, dat ongekalibreerd een kleurfout van bijvoorbeeld Δ E 35 maakt, maar dat na de kalibrering met Δ E 2 werkt, krijgt een hogere waardering dan een exemplaar dat zonder kalibrering kleurfouten van Δ E 25 veroorzaakt, en met softwarecorrectie tot maar Δ E 15 van het origineel kan worden teruggebracht.

Ruis: De door de scanner veroorzaakte ruis doet de zuiverheid van de kleurweergave teniet. We gebruiken het IT-8 voorbeeld, waarvan de grijswaardeschaal met een gedefinieerde resolutie door de scanner wordt afgetast. Aan de hand van de statistische verdeling van de toonwaarden in het middelste grijsgebied hebben we de ruiscoëfficiënten bepaald (hoe sterk de ruis is in relatie tot het beeld). Een waarde van 0,0 staat voor helemaal geen ruis. Dat is een erg onrealistisch resultaat, omdat alle elektronica ruis veroorzaakt. Een waarde van 1,0 houdt in dat de ruis de sterkte van één helderheidsprong in de grijsschaal van het testvoorbeeld bereikt. De overgangen tussen twee direct naast elkaar liggende grijswaarden zie je dan niet meer.

Maximale pixeldichtheid: Ook de door de scanner gedifferentieerde maximale pixeldichtheid hebben we met IT-8 gemeten, die afhankelijk van de scanner het origineel van boven of van onderen belicht. De voor de scanner niet te onderscheiden donkerste fase van de grijswaardeschaal legt de maximaal herkenbare dichtheid vast. De waarden lopen al naar gelang de scanmodus sterk uiteen omdat de scanners in de transarantmodus (waarbij het licht van boven duidelijk de donkere gebieden lichter maken in verhouding tot licht van onderen. De gebruikte voorbeelden zijn tot D2.4 (licht komt van onderen, D=dichtheid) respectievelijk D3,2 (licht van boven, D=dichtheid) beperkt.

Resolutietest: Een met een hoge resolutie belichte optische ruis dient om de daadwerkelijk ter beschikking staande optische resolutie van de kandidaten te bepalen. De scangegevens worden met een Fourier-analyse in een frequentiecurve omgezet. Aan de hand daarvan worden de grenzen van de resolutie bepaald. De specificaties van de fabrikant geven alleen de resolutie van de CC-elementen weer. Het technisch maximaal haalbare resultaat wordt onder andere door de optiek (lenzen, diafragma's, filters) duidelijk verkleind.

Scherptediepte: Meerdere, één centimeter van elkaar geplaatste voorbeeldobjecten simuleren een object (printplaat, uurwerk). De haalbare scherptediepte hangt af van de belichtingsintensiteit en van de kwaliteit van de lens (optiek).



Microtek ScanMaker 6400XL: het negatief is een beetje onscherp en donker geworden. De kleuren zijn wel erg goed.



Microtek Scanmaker 9600XL: de scherpte van het negatief is goed en de kleuren zijn voor het grootste deel in orde, alleen weer iets te donker.



Mustek Scanexpress A3 EP: het negatief wordt pas met een muisklik in een overbelicht, contrastarm positief, met verkeerde kleuren veranderd.



Umax PowerLook 2100XL: zonder automatische kleurcorrectie wordt het negatief met teveel helderheid en fletse kleuren weergegeven. De scherpte is daarentegen goed

hostadapter. Gelukkig maar dat Windows 98SE de benodigde driver tenminste op de cd heeft staan. Voor Windows NT moet ie de driver downloaden (6000WNT. exe: www .adaptec.com/support/overview/ ava1505a.html). Hoewel het systeem de scanner na de installatie herkende, ziet het Windows-apparaatbeheer de scanner als onbekend apparaat en meldt de A3-plus niet aan, ook niet na het updaten van de driver. Toch werkt de scanner zonder problemen.

De relatief eenvoudige Twain-

module heeft de gebruikelijke instellingsmogelijkheden, zoals automatische kleurcorrectie, gamma, verschillende filters en zwart-/witwaarden. Door ontbrekende pipetten kun je echter geen zwart-/witpunt bepalen.

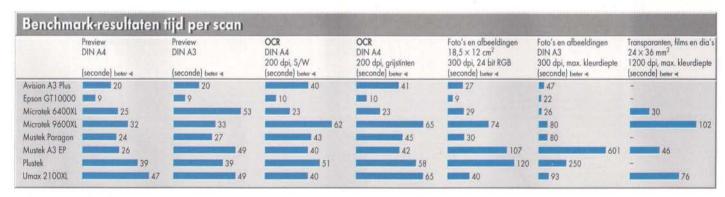
De beeldkwaliteit van de A3-plus is overtuigd minder. Met een optische resolutie van 300 X 600 dpi en een kleurdiepte van 36 bit geeft hij de c't-lady te donker, met een roodzweem en een zichtbaar kleurverloop weer. De dieptewerking en detailscherpte waren middelmatig. Het beeld

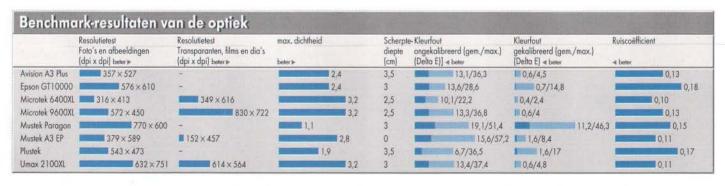
heeft daarentegen vrijwel geen ruis. De scherptediepte van de A3 was goed, met rond de 4 cm. Met een tijdsduur van 47 seconden per scan bevindt het apparaat zich in de middenmoot.

Epson GT 10000

Door zijn dwarsformaat lijkt de GT 10000 tamelijk uit de kluiten gewassen te zijn. Hij is voornamelijk bedoeld om in een netwerk gebruikt te worden. Om hem stand-alone te bedienen, moet je bij de installatie het toegangspad voor de twain-driver op de driver-cd-rom eerst met de hand configureren. Tijdens het booten moet je rekening houden met de volgorde van inschakelen van scanner en pc. Als de GT 10000 na de pc wordt ingeschakeld, herkent









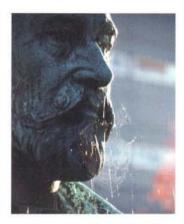
Microtek ScanMaker 6400XL: een blauwzweem en een beetje onscherp. De doortekening van de testdia is wel goed.



Microtek ScanMaker 9600XL: de dia-scan is iets te donker en heeft een te sterke blauwe verkleurina.



Mustek Scanexpress A3 EP: het resultaat is duidelijk te donker en bovendien ook nog onscherp.



Umax PowerLook 2100XL: de testdia van de Powerlook laat een goede doortekening zien, het resultaat is echter wel wat te blauw.

het systeem de scanner niet, ook niet na een herstart. Epson levert geen driver bij de meegeleverde 2902-BE-SCSI-hostadapter van Adaptec. Ook die moet je dus eerst downloaden (Family Manager Set 3.03: www.adaptec.com/support/ overview/ava2902e.html). Windows 98SE herkent de SCSI- hostadapter automatisch.

De relatief overzichtelijke Twain-module van de GT 10000 is eenvoudig te bedienen. Als je dat wilt onthoudt deze zelfs de laatste parameterinstellingen van de meest recente preview. Het programma vraagt echter wel bij elke nieuwe preview of de oude instellingen moeten worden weggegooid.

De c't -lady laat de GT 10000 weliswaar erg waarheidsgetrouw zien, maar de rode zweem en de dieptewerking zijn maar middelmatig. De scherpte in de details is daarentegen redelijk goed. Bovendien laat het beeld maar weinig kleurverloop zien en geen herkenbare ruis. De dieptescherpte van de GT10000 is 3 cm. Met een scansnelheid van 22 seconden voor een A3-afbeelding van 300 dpi en tien seconden voor een A4-scan is de GT 10000 de snelste. Daarnaast is deze scanner ook het stilste van alle geteste scanners. Van de





Telefoon: 043-3088400 Telefax: 043-3088409 www.comex-sales.com Avision A3-Plus: de c't lady wordt te donker weergegeven, met middelmatige scherpte en zichtbare rode zweem. De randen van de letters vertonen een duidelijke kleurscheiding.



Epson GT 10000: de testfoto heeft een lichte rode zweem en een middelmatige doortekening. Pluspunten zijn de scherpte van de details en de geinge kleurscheiding



Microtek Scanmaker 6400XL: goede doortekening en voldoende scherpte. De kleuren worden helaas net te helder weergegeven. Een kleurscheiding is al te zien bij een vergroting van 200 procent.



Microtek Scanmaker 9600XL: de gescande afbeelding is iets te donker, maar is wel scherp en heeft nauwelijks last van een kleurscheiding.



gespecificeerde 2400 dpi in verticale richting bleef in onze test echter maar 610 dpi als bruikbare resolutie over.

Microtek Scanmaker 6400XL

Dankzij de meegeleverde Adaptec SCSI-hostadapter (2903) kon de Scanmaker 6400Xl zonder problemen en met maar weinig moeite geïnstalleerd worden. De SCSI-



hostadapter wordt door Windows automatisch herkend en draait soepel met de standaarddrivers van Windows. Maar de scanner die vrijdag nog probleemloos scande, wilde op maandag niet meer wakker worden. Volgens de Microtek-software was er geen scanner met de adapter verbonden. Ook Windows was de drivers voor de scanner kwijt, hoewel de SCSI-hostadapter in apparaatbeheer aanwezig was. Verschillende keren opnieuw installeren van de drivers hielp niets. Na een nieuwe installatie van Windows, gevolgd door de installatie van de scanner werkte het allemaal wel weer.

Er waren ook problemen met de installatie van de opzetmodule voor transparanten. Bij de previewfunctie bleef het beeldscherm leeg. Een tweede poging leidde tot de melding dat de net aangemelde scanner niet gevonden kon worden, hetzelfde probleem trad dus weer op. Een per e-mail verstuurde driver-update verhielp uiteindelijk het probleem.

De Twain-module heeft de van oudere Microtek-scanners bekende overzichtelijke interface. Het zeer kleine previewvenster is daarentegen erg irritant. Bij vergrotingen wordt het beeld daardoor heel snel onscherp en pixelachtig. Gelukkig wordt er een volledige versie van Silverfast Ai meegeleverd (versie 5 voor Windows 95/ 98/ NT/ 2000 en voor MAC OS vanaf versie 7). Hiermee krijg je een betere previewfunctie en vele praktische opties. Bovendien zijn

Adobe Photoshop 5.0 (Limited Edition), Caere Omnipage, Ulead Photo Assistent evenals DocuMagix PaperMaster op de cd-rom aanwezig.

De 6400XL levert een goede dieptewerking, maar de kleuren zijn iets te fel. De beeldkwaliteit wordt ook aangetast door een kleurverloop, vanaf een vergroting van 200%. Het negatief werd door de 6400XL correct weergegeven, maar wel iets te donker en te onscherp. Dat ligt misschien ook aan de te lage resolutie voor dit type scanner. De door ons gemeten waarden waren duidelijk lager dan de specificaties van de fabrikant.

In de transparantmodus geeft de 6400XL 1200 dpi scans alleen maar geïnterpoleerd weer. De diepte van de

Powerlook 1100

UMAX is de eerste scannerfabrikant die gebruik maakt van de nieuwste IEEE-1394 (FireWire) technologie. Dankzij UMAX is het afgelopen met dikke onhandelbare SCSI kabels en terminators. De nieuwste FireWire technologie maakt de installatie van deze Powerlook 1100 daardoor wel heel erg eenvoudig. Ook zorgt FireWire voor een dramatische versnelling van vooral batchscan werk.

Densiteit 3.4 D. Kleurdiepte 42 bit (BET)

Optische resolutie 1200 x 2400

De UMAX Powerlook 1100 is zowel geschikt voor Macintosh als PC (Windows) en scant zowel opzicht- als doorzichtmodellen.



De nieuwe UMAX
Powerlook 2100XL is
een A3 flatbed
scanner
gebaseerd

op het Mirror Moving Design. Deze nieuwe techniek zorgt voor een hoge kwaliteitsscan in een nog hogere snelheid, wat deze scanner interessant

maakt voor servicebureau's en drukkerijen maar ook voor het scannen van medische röntgen foto's. Wordt geleverd inclusief dia-unit.

Densiteit 3.4 D

Kleurdiepte 42 bit (BET) Optische resolutie 800 x 1600

UMAX"

Kijk op: www.umaxstore.net Rhemai Distribution International



Polakweg 7, 2288 GG Rijswijk Tel.: 070 - 3980675 Fax: 070 - 3980677

Internet: www.rdi.nl

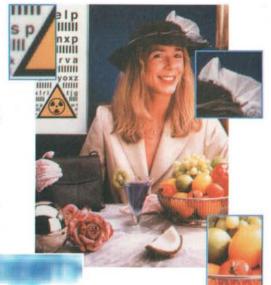
Mustek Paragon 1200 A3 Pro: de testfoto is te donker en heeft te weinig doortekening, de kleurscheiding is echter heel klein.



Mustek Scanexpress A3 AP: de c't-lady wordt te donker, de oppervlaktestructuur is goed herkenbaar. De detailscherpte is slecht en de doortekening nog slechter.



Plustek Optic-Pro A3 I: te donker en met fletse kleuren, met een zichtbare kleurscheiding en een middelmatige scherpte in de details van de testfoto.



Umax Power-Look 2100XL: De scherpte van de details word redelijk weergegeven, het gescande beeld wordt gekenmerkt door een lichte rode zweem en een slechte dieptetekening.



dia is goed, maar heeft wel een blauwzweem en is een beetje onscherp.

Microtek Scanmaker 9600XL

De 'grote broer' van de Microtek Scanmaker 6400XL is over het geheel genomen hetzelfde als de 6400XL – tot op de hogere resolutie na. De opzetmodule voor transparanten kan ook zonder problemen op beide



scanners worden gebruikt. Volgens de fabrikant is de meegeleverde software hetzelfde als die van de 6400XL. Daarom heb je met de 9600XL ook dezelfde installatieproblemen.

De 6400XL geeft de afbeeldingen met iets teveel helderheid weer, maar de 9600XL maakt ze juist te donker. De scherpte is echter prima, een kleurverloop is nauwelijks waarneembaar. Het negatief wordt met een goede scherpte en voor het grootste deel correcte kleuren weergegeven, alleen iets te donker. De dia was ook iets te donker en had te veel blauw in de uiteindelijke scan zitten.

De hogere resolutie van de 9600XL gaat gepaard met een duidelijk lagere snelheid. Enkele scans duurden meer dan twee keer zo lang dan met de 6400XL.

Plustek OpticPro A3 I

Net als de Scanexpress van Mustek wordt de OpticPro via de parallelle interface van de computer aangesproken. Daarnaast levert Plustek een 8 bit ISA-scan-poortkaart mee.

De scanner werkt zowel onder Windows 98SE als onder NT zonder problemen. De over-



zichtelijke Twain-module heeft de gebruikelijke instellingen zoals filters, zwart-/witpunt, gamma- en automatische kleur-correctie. De OpticPro kan bovendien via een menu met snelkoppelingen de Action Manager oproepen. Het zou naast het gebruikelijke scannen ook in staat moeten zijn tot het verzenden van faxen. In de test lukte dit niet. Beide procedures werden met een foutmelding afgebroken.

De c't-lady stelt de OpticPro te donker in, met fletse kleuren, een waarneembaar kleurverloop en maar weinig dieptewerking. Ook de scherpte was maar matig. De structuurweergave is echter wel goed en er is geen ruis. Met wel 4 minuten voor het scannen van een A3foto in 300dpi behoort de OpticPro tot de langzame scanners van de test.

Mustek Paragong 1200 A3 Pro

Met bijna 70 centimeter diente en een kaal gewicht van 16 kilo is de Paragon de 'zwaargewicht' onder de testkanditaten. De scanner in dwarsformaat ondersteunt weliswaar een opzetmodule voor transparanten maar die wist ons, ondanks herhaalde verzoeken, niet te bereiken. Mustek levert met de Paragon een 1505-SCSIhostadaptor van Adaptec, maar er zit geen driver bij. Voor de installatie onder Windows NT moet je de driver downloaden (zie Avision). Je kunt ook de door NT geleverde universele driver Adaptec AHA-152x/ AHA-1510 gebruiken. Windows



98SE herkent de SCSI-hostadaptor automatisch. Net als bij Avision A3 Plus meldt het apparaatbeheer door het onvolledige inf.-bestand de scanner na de installatie als onbekend apparaat aan. Desondanks werkt de scanner correct.

Mustek levert de Paragon met kalibreersoftware inclusief IT8-testprocedure. Deze software kan weliswaar worden gestart, maar het is ons niet gelukt om de scanner te kalibreren. Dat komt omdat de geïnstalleerde software geen signaal naar de scanner verstuurd. We hebben onze tests dus zonder deze kalibrering doorgevoerd.

De c't-lady is duidelijk te donker en heeft een slechte dieptewerking. De scherpte in de details is goed. Het geringe kleurverloop is positief, evenals de nauwelijks zichtbare ruis. Met een scantijd van 80 seconden voor een A3-afbeelding (300 dpi) behoort hij niet tot de snelsten.

Bij de kleurweergave is de Paragon met een Δ E van gemiddeld 19,1 de slechtste in

het testveld. Zelfs na een experimentele kalibrering met de professionele tool ScanOpen van Heidelberg was de foutwaarde nog steeds Δ E 11,2. Een ongeoefend oog ziet al een foutwaarde van Δ E 5.

Het instellen van een zwart-/witpunt ontaardde bij de Paragon in een kansspel, omdat de positie van het pipetje niet met het in het beeldvenster getoonde exemplaar overeenkomt. De parameterinstellingen kunnen in de Twain-module worden opgeslagen. Dit lukte in de test pas na de tweede of derde poging, omdat de software eerst haar eigen bestandsformaat niet herkende.

Mustek Scanexpress A3 EP

Met een hoogte van ongeveer 9 cm heeft de Scanexpress de naam flatbed-scanner inderdaad verdiend. Met maar 5 kilo is hij ook nog lekker licht. De opzetmodule voor transparanten is zelfs zwaarder dan de scanner.



De afwerking van het apparaat is niet optimaal. De deksel en de transparantmodule kunnen niet volledig worden geopend, zodat je het deksel de hele tijd moet vasthouden. De opzetmodule voor transparanten heeft ook geen vering en kan dus ongeremd op het glas knallen en dat komt de levensduur niet ten goede.

Twee stroomaansluitingen voeden de scanner en de opzetmodule voor transparanten, maar alleen de DL-eenheid kan worden uitgeschakeld. De scanner communiceert via de parallelle poort met de pc. Onder Windows 98SE, -NT en -2000 is de scanner probleem-

loos te installeren.

De eenvoudig uitgeruste Twain-module is van meerdere talen voorzien. De lettergrootte is echter in alle niet-Engelse



Korting !!! Op vertoon van deze bon

Denkt u aan morgen! Doen wij het vandaag!

Voor de zakelijk markt en particulier.

Bel, fax of mail ons voor een afspraak of offerte, of kom langs!

Hilvertsweg 95 1214 JB Hilversum Tel: 035-6214111 Fax: 035-6214440 E-mail: info@hihgtectoday.nl

Alle genoemde prijzen gelden op vertoon van deze kortingsbon. $\mathbf{Op} = \mathbf{Op} - \mathbf{Inclusief} \ \mathbf{BTW}$

Isystem (vgakaart, sound, modem, CD, floppy,

celeron 566, 64 Mb, 10 Gb harrddisk) Fl. 1399, -Diamond Viper II 32 Mb Fl. 449. -Fl. 499, -Fl. 349. - Fl. 375. -3dFx Voodoo PCI 16 Mb Brother HL-1240 12 ppm Laserprinter Fl. 599, -Fl. 699, Fl. 219, - Fl. 249, Mustek 12000 SP scsi scanner met interface Epson Perfection 610 USB scanner Fl. 319, -Fl. 349, -FPS-1000 4 point surround speakerset Fl. 129, -Fl. 559, -Fl. 599, Seagate harddisk 30 Gb 7200 rpm ATA HP CD-ReWriter 9110I 8x4x32 IDE Fl. 599, -Fl. 625, Plextor CD-Rewriter 12x10x32 IDE Fl. 799, -Fl. 899, -Fl. 629, -Fl. 675, AMD Athlon K7 600 Mhz Fl. 799, -FI 849.-AMD Athlon K7 800 Mhz Fl. 375, -AMD Duron 650 Mhz Fl. 425,

> Vanaf 30 september kunt u ons vinden: Gijsbrecht van amstelstraat 210-212 Hilversum

Hilversum
Tel: 035-6214111 Fax: 035-6214440
E-mail: info@hihgtectoday.nl

PC-Privé
Low-budget systemen
Consultancy
AMD Athlon systemen
Second Opinion
Kabels en cartridges uit voorraad
leverbaar
Servicecontracten
Vervangende PC service
Van Desktop tot High-end Server
Eigen Technische dienst

talen zo klein dat je alleen maar kunt gissen wat er staat. Met de software kun je van alles instellen, behalve het zwart-/witpunt.

De Scanexpress kan ook via een snelkoppeling, de zogenaamde *Cover Sensor*, worden opgeroepen. Dit programma wordt bij elke systeemstart via de verbinding *Watch* (in de startmap) automatisch geactiveerd. Het kan alleen via een icoon in de menubalk worden uitgeschakeld.

De Cover Sensor maakt naast de gebruikelijke scans ook het verzenden van e-mails, direct afdrukken van een afbeelding en faxen mogelijk. De geïntegreerde automatische instellingen laten geen ruimte over voor het opslaan van persoonlijke instellingen. Bovendien herkent de scanner via de Cover Sensor maar maximaal A4. Als je afbeeldingen in A3-formaat wilt scannen, moet je de Scanexpress via de Twain-module bedienen. Bij de pre-scan wordt het beeld automatisch in het meegeleverde beeldbewerkingprogramma iPlus weergegeven. Het bestand liet zich vervolgens opslaan en afsluiten, maar daarna crashte iPlus.

De opzetmodule voor transparanten kan pas na een update van de Twain-module met behulp van twee meegeleverde diskettes gebruikt worden. Volgens de fabrikant moet hierbij de Cover Sensor worden uitgeschakeld, zolang de opzetmodule zich boven de scanner bevindt. In werkelijkheid vernietigde de driver van de opzetmodule gewoon de snelkoppeling. Bij het booten van de computer verschijnt een foutmelding, die door het verwijderen van de snelkoppeling (Watch) uit de "opstarten"map in Windows te verwijderen is.

De testfoto is te donker, maar heeft wel een goede structuurweergave, nauwelijks kleurverloop en geen zichtbare ruis. De doortekening is echter slecht. Ook dia's worden veel te donker en onscherp weergegeven. Het negatief was daarentegen veel te scherp, te bleek en had verkeerde kleuren. Bovendien moet je het na het inlezen via de Twainmodule handmatig inverteren.

De Scanexpress doet zijn naam geen eer aan. Hij deed tien minuten over het inlezen van een A3-formaat met 300 dpi. Daarmee is het de langzaamste testkandidaat. Bij het scannen van een negatief kwam een andere bug aan het licht. Bij een resolutie van meer dan 999 dpi crashte scanner en Photoshop herhaaldelijk. Pas na een hernieuwde installatie van de scanner konden we weer verder.

Umax PowerLook 2100XI

De PowerLook heeft een dwarsformaat en een donkere, oceaanblauwe kleur. De meegeleverde opzetmodule voor transparanten maakt het apparaat tamelijk volumineus. De PowerLook heeft weliswaar een SCSI-interface, maar wordt zonder SCSI-hostadapter geleverd. Umax levert alleen een SCSI-kabel.

De PowerLook 2100XI wordt met twee verschillende configuraties aangeboden. Een met Binusan PhotoPerfekt master en Photoshop 5.x LE of hoger en een met SilverFast Ai 4, IT8-Targets (R/T) of PowerColor (Engels) en Photoshop 5.5 volledige versie met Binuscan. In de test werden de goedkopere versies met Binuscan gebruikt.

De installatie verloopt onder Windows 98SE snel en probleemloos. Bij Windows NT heb je actuele drivers voor de SCSI-hostadapter nodig. Bovendien moet onder NT de meegeleverde beeldbewerkingsoftware voor de scannerdriver geïnstalleerd worden, omdat het systeem anders het apparaat niet herkent.

Umax levert standaard een opzetmodule voor documenten van donkerblauw rubber voor het scannen van transparanten. Bij semi-transparante objecten zorgt deze voor een lichtgrijze achtergrond. De melodische geluiden tijdens het scanproces van de PowerLook brengen herinneringen omhoog van een bezoek aan een speelhal.

Gezien de prijs is de beeldkwaliteit niet echt overtuigend. De c't-lady wordt duidelijk te



donker weergegeven. De scherpte van de details is voldoende, maar de dieptewerking is slecht. De afbeeldingen hebben een nauwelijks waarneembaar kleurverloop, een goede structuurweergave en geen zichtbare ruis. Het negatief is zonder automatische kleurcorrectie iets te fel met te bleke kleuren, met kleurcorrectie is het iets te donker. Voor de rest is het in orde vanwege de zeer goede scherpte. Ook de dia heeft een goede dieptedoortekening en structuurweergave, maar lijdt wel onder een lichte blauwzweem.

The state of the s

De Twain-module is behoorlijk onhandig in het gebruik en zou een onervaren gebruiker door de vele vensters kunnen verwarren. De PowerLook is echter meer op de professionele gebruiker gericht. Deze heeft met de software de beschikking over instellingsmogelijkheden voor de resolutie, preview en monitor- en negatiefselectie. Met 95 seconden voor het inlezen van een A3-afbeelding (300dpi) is de PowerLook niet echt de snelste. Voor het kleinbeeldnegatief had het 77 seconden nodig.

Model	Avison A3Plus	Epson GT 10000
Fabrikant	BHS Binkert	Epson
Telefoon	+49 (0)77 53/9 20 80	0318 544955
Fax	+49 (0)77 53/10 37	0318 544966
Internet	www.bhsbinkert.com	www.epson.nl
Support	+49 (0)77 53/9 20 80	043 3515752
Apparaat		
Interface	SCSHI	2 SCSI-II, 1 Adaptec extern
Terminator	intern	intern
Maat (l x b x h) mm3	630 x 394 x 120	656 x 485 x 170
Gewicht	12 kg	14 kg
Scanformaat mm2	296,9 x 420 ¹	297 x 432
Resolutie (optisch) dpi	300 x 600	600 x 2400
Kleurdiepte intern	30 bit	36 bit
Drivers voor	Win3.1x/95/98/NT, Mac	Win95/98/NT
Scanmodi	Single-Pass met kleur-CCD	Single-Pass met kleur-CCD
Zwart-/witpunt	V/V	V/V
Doelgamma/monitorgamma	V/V	V /V
Kalibratie individueel./serie	serie	serie serie
Kleurcorrectie algemeen/	serie	sene V/V
Automatische kleurcorrectie	√/-	V /V
Bindlkleur/drempel (Grau/SW)	-	V/V
Filterfunctie (Grau/SW)	scherpstellen ontrasteren omkeren.	scherpstellen ontrasteren
THE STATE OF THE S	and parties of the same of the	San parental chinasieren
Kleurmanagement.	-	V
Productpakket	100	
Accessoires		
Hardware	netwerkkabel SCSI-kabel	SCSI-kabel, netwerkkabel
SCSI-hostadapter	AVA-1505AE/AI	Adaptec 2902BE
Software	MGI PhotoSuite SE, Xerox TextBridge Classic, PaperCom	Adobe Acrobat Reader 3.01, Prestol PageManager 4.2, Xerox TextBridge Pro 1.2, Epson Twain Pro, Epson Twain Pro Network, Epson Scan Server, PhotoDeluxe 3.0 (Mac 2.0)
Beoordeling		
Installatie Win98/ NT	⊕/0	0/0
Bediening	⊕	⊕
Documentatie	⊕⊕	⊕
Uitrusting	00	⊕
Scherpte	-	0
Fotoweergave met licht van onderen		0
Fotoweergave met licht van boven	valt weg	valt weg
Omzetten in negatief	valt weg	valt weg
Snelheid Priir in guldens	eira 2150	⊕⊕
Prijs in guldens	circo 2150	3469
Drive same and t	COLUMN SECTION	
Prijs van een transparante objecten optie	e valt weg 2 Er is een versie met Photshop en Si	valt weg

De gammawaarde kan onder Windows 98SE probleemloos via het toetsenbord worden ingevoerd. Als je het echter via de taakbalk probeert crasht het programma en moet het opnieuw worden gestart. Dit probleem deed zich niet voor met Windows NT als besturingssysteem.

Samenvatting

Voor betere kwaliteit moet je dieper in je portemonnee tasten. De low-end-scanners waren niet overtuigend. Goedkoop, duurkoop

De goedkope A3 EP van Mustek of de OpticPro A3I van Plustek hebben geen goede beeldscherpte, kleurweergave, resolutie en scantempo.

Diverse middenklasse

De kwaliteiten van de apparaten in de 'middenklasse' rond de 2000 à 3000 gulden vertonen verschillende resultaten. De Avision A3-plus werkt snel, maar vertoont duidelijke zwakheden wat betreft de scherpte in de details. Mustek's Paragon 1200 A3 Pro geeft de kleuren van het origineel maar middelmatig weer en heeft een niet al te snel scanproces. De kleine Microtek ScanMaker 6400XL scant snel, maar komt volgens onze metingen niet verder dan een resolutie van 316 X 413 dpi. Dit heeft zo zijn invloed op de scherpte van dia- en negatieven.

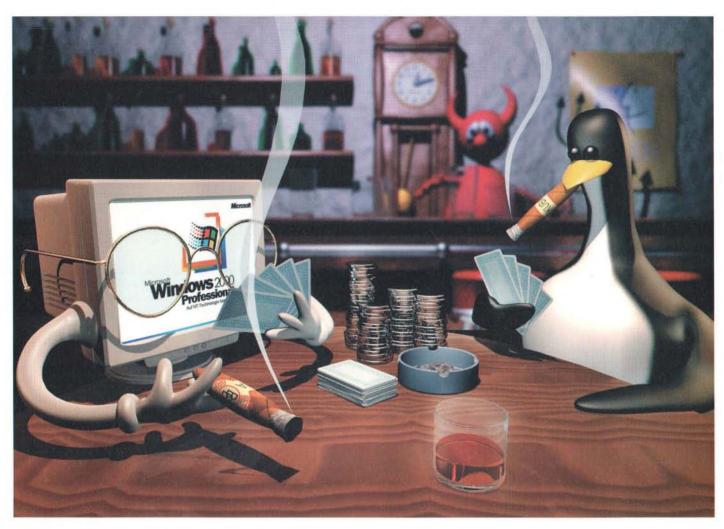
Duur en goed

De kampioen is de Epson GT 10000, op korte afstand gevolgd door de Umax PowerLook 2100 XL. De PowerLook is met 6900 gulden een stuk duurder dan de GT 10000.

De droom van een allroundscanner die grote formaten kan

scannen blijft onvervuld. Dat kwaliteit zijn prijs heeft, geldt in het bijzonder voor A3-scanners. In het A4-formaat zijn scanners met een optische resolutie van 1200 X 2400 dpi en maximaal 42 bit kleurdiepte al vanaf een paar honderd gulden verkrijgbaar, die allemaal respectabele prestaties leveren. Voor een XLversie die deze kwaliteit benadert moet je minstens 2100 gulden neertellen. En zelfs dan zijn snelheid en kwaliteit vaak niet optimaal, als de A3-scanner ook nog dia's en negatieven moet kunnen scannen.

Microtek ScanMaker 6400XL	Microtek ScanMaker 9600XL	Mustek Paragon 1200 A3 Pro	Mustek Scannexpress A3 EP	Plustek OpticPro A31	Umax PowerLook 2100XL
Microtek	Microtek	Mustek	Mustek	Plustek Norderstedt	Umax
010 2425660	010 2425660	+49 (0)21 311628 40	+49 (0)21 31162840	+49 (0)40523030	070 39806757
010 2425669	010 2425669	+49 (0)21 31103830	+49 (0)21 31103830	+49 (0)4052303500	070 3980677
www.microfekeurope.com	www.microtekeurope.com	www.mustek-europe.com	www.mustek-europe.com	www.plustek.de	www.rdi.nl
010 2425660	010 2425660	+49 (0)21 31162840	+49 [0]21 31162840	0 40/52 30 31 30	bij dealer
SCSI-II (Macintosh), ASPI-compatible SCSI-hostadapter(pc)	SCSI-II (Macintosh), ASPI-compatible SCSI-hostadapter (pc)	Adaptec SCSI-II (PC / MAC)	EPP ³	EPP	SCSI-II
actief (inclusief)	actief (inclusief)	passief (inclusief)	geen	geen	
628 x 376 x 130	628 x 376 x 130	695 x 500 x 125	563 x 384 x 86,5	570 x 416 x 120	626 x 473 x 169
12 kg	12 kg	16 kg	4,6 kg	10 kg	13,5 kg
304 x 430	304 x 430	297 x 431	297 x 431	297 x 432	305 x 432
400 x 800	600 x 1200	600 x 1200	300 x 600	400 x 800	800 x 1600
36 bit	36 bit	36 bit	36 bit	30 bit	42 bit
Win95/98/NT, Mac	Win95/98/NT, Mac	Win95/98/NT, Mac/Pmac	Win3.1/95/98/NT	Win95/98/NT	Win95/98/NT, Mac
Single-Pass met kleur-CCD	Single-Pass met kleur-CCD	Single-Pass, kleur	Single-Pass, kleur	Single-Pass, RGB-CCD	
V/V	V/V	V/V	-/-	V/V	V/V
V/-	V/-	V/V	V/-	V /V	V/V
individueel (IT8)	individueel (IT8)	individueel	serie	serie	serie
V/V	V/V	V/V	V/-	V/-	V/V
7	/	7	7	7	7
V/V	V/V				V/V
scherpstellen ontrasteren;	scherpstellen ontrasteren	scherpstellen ontrasteren vage lijnen tekenen spiegelen, relief,	scherpstellen ontrasteren omkeren, versterken diepte-effect door	scherpstellen ontrasteren vage lijnen tekenen	scherpstellen ontrasteren omke onscherpte maskeren vage lijn
<u> </u>	kantelen omkeren	vervaging, spiegelen,	ontscherpen -		tekenen, draaien spiegelen
·	·	V			V
IT8 belichtingskap	IT8 belichtingskap	IT8-bovenaanzicht, installatie- aanwijzingen, software		houder voor dia's , houders voor films,	
netwerkkabel, SCSI-kabel	netwerkkabel, SCSI-kabel	netwerkkabel, SCSI-kabel, passieve weerstand	netwerkdeel, printerkabel ScanPort-kaart	netwerkkabel, scannerkabel	SCSI-kabel, netwerkkabel transparantie-optie
AVA-2903B	AVA-2903B	AVA-1505AE/AI		vervalt	
Microtek ScanWizard (PC/MAC), Microtek ScanSuite (PC/MAC), LaserSoft SilverFast (PC/MAC), Caere OmniPage LE (PC/MAC), Recognita	Microtek ScanWizard (PC/MAC), Microtek ScanSuite (PC/MAC), LaserSoft SilverFast (PC/MAC), Caere OmniPage LE (PC/MAC), Recognita OCR (PC), Ulead PhotoAssistant (PC),	Micrografx Picture Publisher 6.0, TextBridge Classic 1.1 (Win95/NT), iPhoto Plus 4.0, iPhoto Plus 1.2	Micrografx Picture Publisher 6.0, TextBridge Classic 1.1, iPhoto Plus 1.2	Micografx Picture Publisher 7.0, Corel Draw SE 7.0, TextBridge Classic 1.1	MagicScan (driver), Binuscan PhotoPerfekt, Photoshop 5.x Li
OCR [PC], Ulead PhotoAssistant (PC), Ulead PhotoImpact Full (PC)	Ulead PhotoImpact Full (PC)				
	Ulead PhotoImpact Full (PC) ⊕/O	⊕/○	⊕⊕/⊕⊕	⊕⊕/⊕⊕	⊕⊕/⊕⊕
Ulead PhotoImpact Full (PC)		⊕/○	⊕⊕/⊕⊕ ○	⊕⊕/⊕⊕ O	⊕⊕/⊕⊕ ⊕
Ulead PhotoImpact Full (PC) ⊕/O	⊕/○				
Ulead PhotoImpact Full (PC) ⊕/O ⊕	⊕/O ⊕	0	0	0	0
Ulead PhotoImpact Full (PC) ⊕/O ⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕/O ⊕ ⊕⊕	O ⊕⊕	0	0	⊕ ⊕
	⊕/○ ⊕ ⊕⊕ ⊕⊕	O ⊕⊕ ⊕	O O ⊕	O ⊕	⊕ ⊕ ⊕⊕
Ulead PhotoImpact Full (PC) ⊕/O ⊕ ⊕⊕ ⊕⊕ ○ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕/○ ⊕ ⊕⊕ ⊕⊕ ⊕	O ⊕⊕ ⊕ ⊕ O	O O ⊕ Θ	0 0 0 0	⊕ ⊕ ⊕⊕ ⊕
Ulead PhotoImpact Full (PC) ⊕/O ⊕ ⊕⊕ ⊕⊕ ○ ⊕ ○	⊕/○ ⊕ ⊕⊕ ⊕⊕ ⊕ ⊕	O ⊕⊕ ⊕ ⊕ O valt weg	O O ⊕ ⊖ O ⊝⊖	O O valt weg	⊕ ⊕ ⊕⊕ ⊕ ○
Ulead PhotoImpact Full (PC) ⊕/O ⊕ ⊕⊕ ⊕⊕ ○ ○ ⊕ ○ ○ ○ ○ ○	⊕/○ ⊕ ⊕⊕ ⊕⊕ ⊕ ⊕ ⊕	O O valt weg valt weg	0 0 0 0 0 0 00	O B C O valt weg valt weg	⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ○ ⊕
Ulead PhotoImpact Full (PC) ⊕/O ⊕ ⊕⊕ ⊕⊕ O ⊕ O ⊕ O ⊕	⊕/○ ⊕ ⊕⊕ ⊕⊕ ⊕ ⊕ ⊖ ⊕ ⊕	O O valt weg valt weg O	0 0 0 0 0 0 0 99 99	O B C O valt weg valt weg G	⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖
Ulead PhotoImpact Full (PC) ⊕/O ⊕ ⊕⊕ ⊕⊕ O ⊕ O ⊕ 2690	⊕/O ⊕ ⊕⊕ ⊕⊕ ⊕ ⊕ ⊖ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕	O O valt weg valt weg O circa 2200	O O ® Θ O O ΘΘ ΘΘ ΘΘ 373	O O valt weg valt weg G circa 450	⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖
Ulead PhotoImpact Full (PC) ⊕/O ⊕ ⊕⊕ ⊕⊕ O ⊕ O ⊕ O ⊕	⊕/O ⊕ ⊕⊕ ⊕⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕	O O valt weg valt weg O	0 0 0 0 0 0 0 99 99	O B C O valt weg valt weg G	⊕ ⊕ ⊕⊕ ⊕ ○ ⊕ ○



Peter Siering, Dr. Oliver Diedrich

Besturingssystemen: welke moet ik hebben?

Linux en Windows: inventarisatie

Het laatste rondje besturingssysteem-poker is allang begonnen: het gaat er nu niet meer om of BeOS het betere multimediasysteem is, FreeBSD de steen der wijzen is of dat OS/2 terecht de toekomst heeft, maar hoe Linux ervoor staat als enige serieuze concurrentie voor het Microsoft-product.

Linux of Windows – er is nauwelijks een onderwerp dat de gemoederen zo bezig houdt als de vraag naar het ''juiste'' besturingssysteem. Wie een kijkje neemt in de discussieforums die hierover op het web worden gehouden, krijgt al snel de indruk dat het om twee elkaar vijandig gezinde kampen gaat. Geargumenteerd wordt er nauwelijks; het spectrum loopt uiteen van opschepperij (''mijn Linux heeft nu een uptime van 612 dagen") tot en met het beledigen van de gebruikers van het desbetreffende andere systeem – de besturingssystemen vormen hier een doel op zich en zijn tegelijkertijd bezigheidstherapie. We willen argumenten tegenover die beweringen zetten en Linux en Windows direct vergelijken.

Zo'n vergelijking kan op vele niveaus worden doorgevoerd: je kunt de architectuur en de technische kwaliteiten beoordelen, de geschiktheid voor beginners onder de loep nemen, het aantal aanvullingen tellen, vaststellen hoeveel ruimte het systeem inneemt en dit afzetten tegen de aanschafkosten. Maar een werkelijke uitspraak wordt hiermee niet gedaan: wat heb je aan een zuivere architectuur als er te weinig applicaties zijn en voor wie zijn grenzen als het maximaal bruikbare hoofdgeheugen nu werkelijk interessant? Gebruikers blijven niet altijd in het beginnerstadium steken, wat ontbreekt kan aangevuld worden, ruimte kun je kopen en de aanschafkosten van het besturingssysteem spelen sowieso een ondergeschikte rol.

Trio: de thuis-pc, het werkstation, de multimedia-pc

Wij bewandelen daarom een andere weg: de systemen moeten in drie typische scenario's laten zien hoe ze het er op de desktop vanaf brengen. Het onderwerp server laten we heel bewust buiten beschouwing – dat beide systemen principieel geschikt zijn voor "kleine" serverjobs als bestands- en print- of webserver staat buiten kijf (zie in dit nummer p. 38). Bij "grote" database- of internetser-

User-administratie

Zowel Windows 2000 als ook Linux maken onderscheid tussen gebruikers. Zij kennen alle rechten aan een speciale gebruiker, beheerder of root toe. Hij die het systeem beheert, voegt drivers toe, installeert software en is verantwoordelijk voor het installeren van verdere gebruikers. De beide systemen coördineren de fundamentele rechten van afzondelijke gebruikers door ze bij bepaalde groepen in te delen. Linux regelt met een op bestanden gebaseerde zienswijze de rechten voor bepaalde toegangen in detail (onder Unix is alles een bestand, ook apparaten als COM-poorten of communicatiemiddelen).

Windows 2000 kent daarentegen behalve de bescherming van de toegang tot bestanden ook heel zorgvuldige onderverdeelde speciale rechten, bijvoorbeeld voor het maken van back-ups of het veranderen van de systeemtijd. Een uniform, voor de gebruiker begrijpelijk model, zoals Linux dat met het verbinden van alle gebruikersrechten aan bestanden aanbiedt, bestaat niet onder Windows 2000 (hoewel de veiligheidsin-

formatie uniform als objectattributen in zogenaamde ''Access Control Lists'', ACL's, ligt opgeslagen). Door de ACL's vallen de mogelijkheden om in te grijpen voor beheerders onder Windows 2000 omvangrijker uit, maar uiteindelijk kunnen deze rechten zich zo ook duidelijk sneller verspreiden.

De mogelijkheid om onderscheid te maken tussen gebruikers en hun verschillende mogelijkheden te bieden om in het systeem in te grijpen is ook op een single-user-systeem zinvol: de schade die je als niet geprivilegieerde gebruiker (ook geheel onbedoeld) in het systeem kunt aanrichten, blijft binnen de perken; in de regel kunnen normale gebruikers bijvoorbeeld geen systeembestanden wissen. Zowel onder Windows 2000 als onder Linux is het een heel belangrijk punt dat je tijdens het dagelijkse werken met de pc als normale gebruiker en niet als systeembeheerder je taak verricht.

Linux maakt het mogelijk om met meerdere gebruikers tegelijkertijd te werken: verschillende gebruikers kunnen tege-

lijkertijd op één Linux-computer werken en de uitvoer van hun programma's (grafisch of op de console) naar verschillende clients omleiden. De werkstation-variant van Windows 2000 (Professional), voorziet daarentegen slechts in een interactie met de gebruiker die met het systeem verbonden is. Pas met het uitkomen van een serverversie van Windows 2000 heeft Microsoft terminal services ingebouwd. Deze service maakt het mogelijk dat meerdere gebruikers gebruik kunnen maken van verschillende toepassingen. Het is wel noodzakelijk om hiervoor speciale software te installeren voor de clients, die Microsoft alleen voor de Windows-familie aanbiedt.

Je kunt hier tegen inbrengen dat een "echt" multi-user-systeem voor een opzichzelfstaand werkstation geen rol speelt. Maar de mogelijkheid tegelijkertijd bijvoorbeeld als normale gebruiker en als systeembeheerder te werken wordt wel belangrijk als je als normale gebruiker bent aangemeld, maar even een programma achteraf wilt installeren of een systeeminstelling wilt veranderen. Terwijl je je hiervoor onder Windows NT nog af- en als systeembeheerder opnieuw moest aanmelden, kent Windows 2000 een ''runas-commando''. Hiermee kunnen programma's onder een ander dan het zojuist aangemelde account starten.

Enkele beheertaken kun je direct op de grafische interface via het contextmenu als beheerder uitvoeren. Evenwel bieden niet alle registraties in de besturing van het systeem deze functie van zichzelf aan. Hou je de Shift-toets bij een rechtermuisklik voor het contextmenu ingedrukt, geeft het systeem de functie "uitvoeren als" bijna altijd weer.

Zo'n functie bestaat in de grafische bedieningsinterface van SuSE 6.4 niet. SuSE heeft er evenwel voor gezorgd dat belangrijke configuratietools als Yast voor de start het rootwachtwoord opvragen als ze door een normale gebruiker via de desktop worden gestart. En via het 'su''-commando kan elk proces vanaf de commandoregel met het gewenste account worden gestart.

vers wordt meestal door de hardware, de gebruikte applicaties of de deskundigheid van de beheerder en de leverancier van het systeem de keuze voor het te installeren besturingssysteem gemaakt.

Ons eerste toepassingsgebied op pagina 136 is de thuis-pc met internettoegang. Het gaat hierbij niet alleen om de eigenlijke dial-up-toegang via ISDN-kaart, maar ook om veiligheidsvragen - na de gebeurtenissen van de laatste maanden, van Trojaanse paarden tot en met ILOVE-YOU, is het iedereen duidelijk geworden welke gevaren er in het internet op de loer liggen. De dial-up-pc dient bovendien als testbank voor de met name voor thuisgebruikers gemakkelijk hanteerbare USB-apparaten. Wie een modem heeft, zal misschien ook wel eens een fax willen versturen of ontvangen.

Het tweede toepassingsgebied op pagina 138 is een werkstation dat in een netwerk is

opgenomen en waar veel gebruikers op hun werk mee te maken hebben. Zo'n computer zou in verschillende netwerken moeten kunnen functioneren. Er bestaat zowel voor Linux als voor Windows een ruime keuze aan gangbare kantoorapplicaties als Officepakketten. Het is daarom belangrijk om te testen hoe het systeem met de talriike gangbare bestandsformaten overweg kan - van een Winword-tekst tot en met een ZIPbestand.

De multimedia-pc maakt vanaf pagina 142 onze verzameling compleet. MP3's en cd's luisteren, tv kijken, dvd's afspelen, snelle 3D-graphics – deze bovenstaande zaken behoren ondertussen allemaal tot de standaarduitrusting van pc's. Natuurlijk zou je met zo'n computer ook audio- en gegevenscd's moeten kunnen branden.

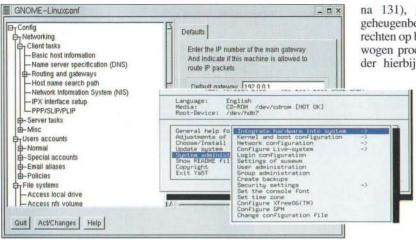
Dat zo'n vergelijking slechts een inventarisatie en geen definitief oordeel kan opleveren, zou eigenlijk duidelijk moeten zijn: er gebeurt in de IT-wereld zoveel, dat definitieve oordelen niet mogelijk zijn. En ook c't-redacteuren zijn niet onfeilbaar: als er bij ons iets niet werkt, wil dat niet zeggen dat het principieel onmogelijk is – misschien hebben we gewoon niet de juiste methode gevonden, een oplossing over het hoofd gezien, of

verschijnt volgende week precies de ontbrekende driver of de software die we misten...

We zoeken primair naar de standaard aangeboden oplossing, ook al zou het hierdoor mogelijk kunnen zijn dat Linux in bepaalde gevallen niet volledig tot zijn recht komt. We zijn dus niet op zoek naar het optimum en ook niet naar bijzonde-



Nu ook onder Windows: programma's onder een andere gebruikersnaam starten.



Een verschillende optiek, maar hetzelfde systeem: Linux heeft veel gezichten.

re toepassingen. Tenslotte kunnen er met Linux vele speciale wensen in vervulling gaan en speciale applicaties gerealiseerd worden die met Windows helemaal niet of alleen met extra software functioneren.

Kiezen of delen ...

Als je Linux en Windows met elkaar wilt vergelijken, moet je eerst bepalen welke Windows tegen welke Linux moet aantreden. Verschillende Linux-distributies en concurrerende Windows-versies dingen naar de gunst van de gebruiker. De schijn bedriegt echter: achter de bijna identieke interfaces van Windows 2000 enerzijds en Windows 98 en zijn opvolger Windows ME (Millennium Edition) anderzijds zitten totaal verschillende besturingssystemen.

Windows ME is de jongste spruit van een ontwikkeling die met de opzet van het "grafische" besturingssysteem Windows 1.x begon en via Windows 95 en 98 bij het nieuwste Microsoft-besturingssysteem uitkomt. Daar zit uiteindelijk nog steeds het goede oude MSDOS achter, opgekalefaterd met multitasking, 32-bit-werking en nieuwe interfaces voor applicaties.

Windows 2000 is als NTopvolger daarentegen een besturingssysteem dat onder de motorkap meer overeenkomsten met Linux dan met Windows 98 heeft - ook al heten ze dan allebei Windows en presenteren ze zich voor de gebruiker op dezelfde manier. De gebruiker merkt de verschillen echter pas op het moment dat hij voor bepaalde hardware slechts een Windows 98-driver heeft en deze onder Windows 2000 wil gebruiken: dat gaat in de regel namelijk niet.

Bij de verschillende Linuxdistributies ziet dat er anders uit: ook al lijken ze dan van elkaar te verschillen, er zit toch altijd hetzelfde besturingssysteem achter. Bij de een is misschien de kernel een beetje nieuwer en bij de andere het softwareaanbod groter; de beheer-tools en de grafische interfaces kunnen van elkaar verschillen; de een biedt een bijzonder eenvoudige installatie, terwijl de ander de gebruiker mogelijk veel mogelijkheden tot ingrijpen verleent.

Maar uiteindelijk zijn zowel de besturingssysteemkern (inclusief drivers) als ook de centrale systeemprogramma's altijd hetzelfde. Hoe dieper je in het systeem spit en achter de coulissen van de distributiespecifieke configuratie kijkt, des te meer beginnen de systemen op elkaar te lijken. Met een beetje moeite kun je een Red-Hat-Linux "verSuSEsen" of een Mandrake-distributie naar Open-Linux ombouwen.

Voor welk Linux je kiest is daarom niet van belang: wat met de ene distributie mogelijk is, kun je ook met elke andere distributie klaarspelen – hoewel dat misschien wat meer moeite kost of een andere aanpak vereist. Wij hebben gekozen voor een Linux-distributie van SuSE (versie 6.4).

Als Linux-tegenstander komt alleen Windows 2000 in aanmerking: wie serieus met zijn computer wil werken zal niet af willen zien van zaken als multiuser-gebruik (zie kader op pagina 131), goed functionerende geheugenbescherming, toegangsrechten op bestanden en weloverwogen procesmanagement (zonder hierbij ten gunste van de

> 16-bit-compatibiliteit op een aantal dingen te moeten bezuinigen).

> Dat zou tegenwoordig gewoon de standaard van de besturingssysteemtechniek voor pc's moeten zijn.

> Hiermee is ook de vraag beantwoord waarom in

onze scenario's de spel-pc ontbreekt: beide systemen zijn slechts tot op zekere hoogte voor spellen geschikt. Als je met een pc wilt spelen, komen op het moment alleen Windows 98 of zijn opvolger ME in aanmerking. Windows 2000 staat met DirectX evenwel in de startblokken om in deze categorie ziin achterstand in te halen. Maar ook bij Linux gebeurt het een en ander - inmiddels zijn een aantal moderne computerspellen naar Linux omgezet en bestaat er een nijvere groep die Linux van spellen voorziet [1].

Kinderkamer

Om Windows 2000 en Linux goed te karakteriseren kunnen we misschien het best een beeld uit de kinderkamer gebruiken: Linux lijkt op een berg bonte Lego-stenen - je kunt er alle mogelijke dingen mee bouwen, maar als je deze moeite niet neemt, stellen ze niets voor. Windows laat zich daarentegen vergelijken met een kant en klaar plastic kasteel - uitpakken en aan de slag, maar je kunt er natuurlijk geen vliegtuig van bouwen als je bent uitgekeken op het riddertje spelen.

Dit is in ieder geval de clichévoorstelling van de twee systemen: met Linux is in principe alles mogelijk, maar het vereist altijd wat knutselwerk. Windows biedt directe toegang tot alle functies, maar als je de door Microsoft uitgestippelde paden verlaat loop je al gauw tegen een muur. Zo stereotiep is de werkelijkheid natuurlijk niet: de volledige vrijheid die de open systeemstructuur en de vrije bronteksten van Linux bieden, is meer van theoretische aard.

Er zullen maar erg weinig

Linux-gebruikers zijn die zelf de kernel hacken om een probleem op te lossen. Om werkelijk met Linux vertrouwd te raken, heb je met name één ding nodig: tijd, heel veel tijd. Er zijn echter steeds minder Linuxgebruikers die bereid zijn de uitgebreide documentatie door te nemen en dagenlang dingen uit te proberen.

Anderzijds tonen de talrijke tips en softwaredownloads op internet aan dat er ook met Windows veel meer mogelijk is dan de onervaren gebruiker ooit had durven dromen. Toch zijn deze clichés niet zo ver van de realiteit verwijderd: als je onder Linux wat aan het werken wilt krijgen betekent dat vaak dat je HOWTO's, FAO's en README's moet bestuderen, news-groepen doorzoeken, de een of andere brontekst zelf compileren en vooral veel uitproberen. Onder Windows luidt de vraag eerder: waar haal ik software vandaan die precies dat kan wat ik nodig heb?

Met name op het gebied van software trekt Windows vaak aan het kortste eind. Wie ongeveer honderd gulden voor een Linux-distributie uitgeeft, krijgt voor zijn geld niet alleen het besturingssysteem inclusief bronteksten, maar ook een grote hoeveelheid applicaties, bij SuSE 6.4 in elk geval zes cd's (pro versie) - van het uitpakprogramma voor diverse archiefformaten tot en met een compleet Office-pakket. Windows 2000 is wat dat betreft van huis uit veel bescheidener uitgerust ondanks de duidelijk hogere prijs van bijna 900 gulden.

Terwijl de Linux-gebruiker wekenlang niets anders kan doen dan de meegeleverde software uitproberen, moet de Windows-gebruiker snel voor een download uit internet kiezen of naar de vriendelijke softwaredealer om de hoek lopen. In onze drie scenario's bleek steeds weer dat een omvangrijke Linux-distributie zoals die van SuSE bijna alles standaard meelevert wat je aan software nodig hebt - downloads of het kopen van extra software is nauwelijks nodig. Met Windows 2000 heb je al aanvullende software nodig als je alleen maar een ZIParchief wilt uitpakken.

Daar komt bij dat bijna alle Linux-programma's gratis en meestal als Open-Source ver-



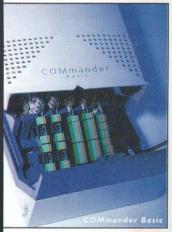
TELEC

De bewezen ISDN trendsetter...



Auerswald modulaire ISDN centrale

Auerswald COMmander Basic



- Allermodernste ISDN centrale
 Standaard uitgerust voor
 externe lijnen (4x ISDN-2)
- · Modulair uit te breiden
- 8 tot 24 analoge poorten • 0 tot 15 interne S0-poorten
- Int. CLIP CTI
- TAPI 2.1 Systeemtoestellen aan te sluiten
- Alarmapparatuur en noodstroomvoorziening
- Deurposten en deuropeners aan te sluiten

DMmander Basic 4x ext ISDN-2, 8xA/Bfl. 1795,00
DMmander 4 S0 uitbreidingskaart 4xS0 int ..fl. 645,00
DMmander 8 A/B uitbreidingskaart 8xA/B,
ogelijkheid voor I systeemdisplayfl. 459,00

Voor overige centrales zie http://www.telec.com

uerswald systeemtoestel

Auerswald COMfort 2000

- Modulair digitaal systeemstel voor COMmander Basic
- Ingebouwde USB-poort
- Internetten via dit toestel (geen ISDN kaart meer)
- Leverbaar in wit, zwart,
 blauw

anaf fl. 439,-



AVM ISDN-Controller

BI PCI v4.0



- Actieve ISDN-Controller voor PCI bus • Multitasking "StrongT" RISC processor
- I MB SRAM on-board
- Zeer uitgebreide CAPI
 2.0 drivers, voor gebruik onder alle versies van Windows, NetWare

5.x/4.x/3.12, Linux, OS/2 en

GESKO ISDN centrales

Van klein tot groot



- 4, 8 en 5 poorts ISDN centrales .
- · Gesko II5: I interne S0-bus.
- Nummerherkenning (CLIP int. norm) op alle analoge poorten.
- · CTI toepassing incl. TAPI.
- Flash-Eprom, voor het updaten van interne software.
- Flash-tijd instelbaar 3 verschillende belrinkels per MSN nummer
- · Macintosh-software optie

• Gesko 104, 4 poorts, int. CLIP	
• Gesko 108, 8 poorts, int. CLIP	595,-
• Gesko 115, 5 poorts, 1 int. S0-bus, int. CLIPfl.	795,-
Gesko 206 Office, 5 poorts, int. CLIP, CTIfl.	625,-
Gesko 209 Office, 8 poorts, int. CLIP, CTIfl.	725,-
· Gesko 1106, 1 ext., 1 int. S0-bus, 6 A/B, int. GLIP, CTI fl.	950,-
• Gesko 2108, 2 ext, 1 int. S0-bus, 8 A/B, int. CLIP, CTI fl.	1395,-
• Gesko 8 A/B-module voor 1106 en 2108fl.	495,-

GESKO analoge systeemtelefoons

- Gesko 1000 zwartfl. 99,50 • Gesko 1000 zilverfl. 109,50 • Gesko 1200 zwart + int. CLIP .fl. 179,50
- Gesko 1200 zilver + int. CLIP .fl. 199,5

N.b. De Gesko 1200 telefoontoestellen ondersteunen nummerkenning. (CLIP int. norm) en hebben een groot display.



Voor uitgebreide specificaties zie http://www.telec.com

Hypersnel Internetten Via de ASTRA satelliet...



- Nu ook in Nederland hypersnel Internetten via uw schotel.
- Download snelheid tot 2 Mbit/s.
 (Downstream, via PC kaart)
- · Upstream via telefoonlijn (bijv. ISDN)
- Abonnement schotel-account € 150,per jaar (geen data-limiet)
- Voor uitgebreide informatie over satelliet producten, zie onze internet-site.

Philips Clevercast satelliet-kaart • SATDEM satelliet-kaart • Dealeraanvius OP WWW.telec.com!	
Philips Clevercast satelliet-kaart	850,-
• SATDEM satelliet-kaart	595,-
Philips digitale satelliet-tuner DST5816, Seca-box incl.	
mogelijkheid tot ontvangst v/d Nederlandse zendersfl.	765,-



Telec Electronics b.v.

Wiltonstraat 31 2722 NG Zoetermeer Tel. 079-3422611 Fax 079-3425625 http://www.telec.com info@telec.nl

Informeer naar dealer-condities





krijgbaar zijn. Voor een volledig Linux-systeem met beeld- en audiobewerking, Office-pakket, LAN- en internettoegang, complete programmeeromgeving en alle kleine tools voor het dagelijkse werken betaal je maar net de prijs van een distributie - en zelfs die mag je geheel legaal van een vriend kopiëren. Daarmee kan het aanbod aan free- en shareware voor Windows niet concurreren; je moet al snel software bijkopen (of "lenen"), als je echt met de computer wilt werken.

Vooroordelen

Maar nu we het toch over clichés hebben: er valt nog meer recht te zetten. Linux beperkt zich allang niet meer tot een kale commandoprompt, waar de gebruiker cryptische tekenreeksen moet intypen die het systeem dan met onbegrijpelijke foutmeldingen beloont. Desktops als KDE of Gnome bieden ook Linux-gebruikers die gewend zijn met een muis te werken het comfort van een goed ontwikkelde grafische gebruikersinterface.

Maar de bewering van menig Linux-aanhanger dat een Linuxpc met KDE net zo eenvoudig te bedienen is als een Windowssysteem, is overdreven. De Linux-desktops zijn niet zo nauw met het eigenlijke besturingssysteem verweven als bii Windows. Dat heeft voordelen: zelfs bij een crash van de grafische interface heb je bij Linux een kans het systeem goed af te sluiten. En Linux kan ook volledig via een beperkte bandbreedte, op tekstgeoriënteerde netwerktoegang worden bediend.

Maar de zuivere scheiding van besturingssysteem en GUI legt de gebruiker ook menig obstakel in de weg: via de desktop kunnen lang niet alle aspecten van een Linux-systeem geconfigureerd worden. Als je Linux echt wilt gebruiken word je vroeg of laat toch weer met de commandoprompt geconfronteerd.

Als argument wordt steeds weer de gebrekkige stabiliteit van Windows in de strijd geworpen.

Hier moet om te beginnen onderscheid worden gemaakt tussen Windows 2000/NT en Windows ME/98: terwijl bij de laatstgenoemde een onzuiver geprogrammeerde applicatie het systeem al kan laten crashen, heeft Windows 2000 een consequenter design, dat het systeem een stuk robuuster maakt. Microsoft bevestigde een jaar geleden zelf dat Windows 95 drie keer zo vaak crashte als NT 4.0 [2].

Problemen met de stabiliteit worden onder Windows 2000 vaak door gebrekkige drivers of instabiele hardware veroorzaakt - twee zaken die ook Linux ten val kunnen brengen. Problemen met gebrekkige drivers haal je je onder Windows 2000 meestal pas op de hals als je afziet van de systeemeigen drivers en de drivers van de desbetreffende hardwarefabrikant integreert. Dit probleem doet zich onder Linux (nog) niet voor: bijna alle beschikbare drivers zitten in de kernel en zijn ofwel stabiel of uitdrukkelijk als experimenteel gekenmerkt.

Drivers

Een goed onderhouden Windows-systeem hoeft qua stabiliteit niet voor Linux onder te doen; het zit net andersom: als je te onvoorzichtig met Linux omgaat haal je je even snel problemen op de hals als onder Windows – of je beschadigt misschien wel de complete installatie zodat deze helemaal niet meer wil werken.

De gebruikersyriendelijkheid wordt Windows hier evenwel fataal: een driver laat zich onder het Microsoft-systeem in een mum van tijd installeren; onder Linux moet je hiervoor meestal de kernel opnieuw compileren (zie kader), wat vaak samengaat met zaken als het installeren van kernel-patches die ons niet echt ongevaarlijk in de oren klinken. Welke registry-entries een programma achter de vrolijke indicatiebalk van zijn installatieprogramma doorvoert en welke bibliotheken (DLL's) het in zijn systeemdirectory zet, komt de Windows-gebruiker ook niet aan de weet - Linux profiteert wat dat betreft van zijn transpa-

Microsoft heeft inmiddels evenwel maatregelen getroffen om een Windows-installatie tegen dit soort beproevingen te beschermen: signatures in de drivers moeten helpen dat het systeem alleen aanvullingen accepteert die door en door getest zijn. Verder beschermt

Wees niet bang voor de Linux-kernel

Wie zich uitvoerig met Linux bezighoudt krijgt al snel met het compileren van een eigen kernel te maken, iets waar menigeen voor terugschrikt. Cryptische C-broncode zelf compileren – en dan ook nog meteen de besturingssysteemkern? Als daarbij iets mis gaat ... is dat in eerste instantie helemaal niet erg: de oude, functionerende kernel blijft namelijk voorlopig behouden.

Maar waarom zou je überhaupt een eigen kernel compileren? De Linux-kernel is modulair opgebouwd: elke hardwaredriver, elk bestandssysteem, elk netwerkprotocol en vele andere functies als het gebruik van bepaalde processormogelijkheden kunnen in de kernel worden ingebouwd of weggelaten. Met een eigen kernel kun je het besturingssysteem optimaal aan het eigen systeem en de eigen wensen aanpassen.

De standaardkernels van de Linux-distributies vormen een soort kleinste gemene deler: als de kernel voor x386-processors gecompileerd is, werkt hij natuurlijk ook op de nieuwste PentiumPro - alleen niet helemaal optimaal. Als er support voor alle gangbare chipsets gecompileerd is in de kernel, kan deze met bijna alle moederborden overweg maar sleept dan wel ballast met zich mee. Bij besturingssystemen die je zonder bronteksten krijgt, moet je hiermee leven; bij Linux kun je dit door het compileren van een nieuwe kernel verhelpen. Dat kan, maar hoeft niet: de performancewinst door een speciaal aan de eigen computer aangepaste kernel is niet erg groot; en of de kernel 100 KB overbodige code bevat, speelt bij de vele megabytes RAM ook geen grote rol.

Alle Linux-distributies gebruiken voor het aanspreken van de hardware inmiddels voorgecompileerde kernelmodules. Dat zijn drivers die tijdens het werken geladen kunnen worden, die de kernel afhankelijk van de behoefte bij de systeemstart of bij de benadering van het bijbehorende apparaat laadt. In de meeste gevallen zal het daarom überhaupt niet nodig zijn om een eigen kernel te compileren - ook al lees je dit steeds weer (vooral in oudere documentatie).

En als het dan toch een zelf gecompileerde kernel moet zijn: de Linux-kernel-bronnen worden met een comfortabel front-end voor de configuratie aangeboden, dat grove fouten voorkomt. Bij elke menuoptie wordt nuttige uitleg gegeven, vaak meteen met direct advies voor de instelling (bijvoorbeeld: "Most users don't need this feature"). Het compileren zelf levert dan in de regel helemaal geen problemen op - niemand hoeft zich door megabytes aan C-bronnen heen te worstelen, alleen om een Linux-kernel te compileren.

het de systeembibliotheken (wat te ondermijnen is: we hebben wel eens aangetoont hoe je dit mechanisme buiten werking zet om zondoende een paar 100 MB aan ruimte te besparen...)

De driverondersteuning onder Linux is beter dan zijn reputatie: je krijgt weliswaar bij elke insteekkaart en elk periferieapparaat Windows-drivers – maar die zijn vaak alleen voor Windows 98. Windows-2000drivers zijn met name bij goedkope consumentenapparaten zeker niet vanzelfsprekend; en ook Microsofts driveruitrusting houdt niet met elk apparaat rekening. Bij onze lezer-hotline komen bijna dagelijks hulpkreten binnen voor Windows-2000drivers, die noch door Microsoft, noch door de fabrikanten geleverd worden.

Nul-versies

Omgekeerd zal de nieuwste hardware echter maar zelden direct onder Linux kunnen werken: vaak duurt het even voordat de drivers in de gebruikerskernel zitten. Maar ook de door de fabrikant meegeleverde Windows-drivers zijn niet altijd volledig tot ontwikkeling gekomen



De uniforme look and feel onder Windows heeft zijn langste tijd gehad.

als er een nieuw apparaat op de markt verschijnt – waarmee we weer bij de stabiliteit zijn aanbeland ...

Als je aan de voor Windows typische "versie-epidemie" gewend bent, zul je verbaasd vaststellen dat veel Linux-programma's versienummers 1.x of zelfs 0.x dragen. Zijn dat dan allemaal onbruikbare bèta's? Onder Windows heet het immers: vertrouw niet op 1.nogwat-versies ... Veel Linux-software is echter afkomstig uit de oude Unixtraditie, die enerzijds spaarzaam met nieuwe versienummers omgaat (zo heeft de Linux-kernel 2.2 maar weinig met versie 2.0 gemeen) en anderzijds versienummer 1.0 voor de eerste foutloze en volledig functionerende versie reserveert. Het is niet ongebruikelijk dat absoluut bruikbare programma's als versie 0.1 verschijnen - gewoon omdat de programmeur denkt dat hij nog een lange weg te gaan heeft, totdat het programma alles kan wat hij zich voorstelt heeft.

Als je ziet, hoe groot het deel van de Windows-gebruikersschare is, dat alle updates, Service Packs en hotfixes overeenkomstig het motto "altijd het nieuwste" gebruikt, zul je de angst voor de zogenaamde Beta-Ware voor Linux snel onzin vinden. Wie als Windows-freak bètadrivers en -BIOS-versies gebruikt die het laatste beetje performance uit de nieuwe grafische kaart of het nieuwe bord halen, heeft geen reden, de draak te steken met de nul-versies bij Linux.

Blijft nog het probleem van het softwareaanbod. Natuurlijk wordt er voor Linux een eindeloze reeks software aangeboden voor alle mogelijke en onmogelijke doeleinden; maar van heel wat software die met name voor de thuisgebruiker interessant is (van vele cdromtitels tot en met het belastingsprogramma) wordt alleen een Windows-versie aangeboden. De sterke punten van Linux liggen op andere gebieden. Wie zelf programmeert zal een systeem dat tientallen programmeer- en scripttalen voor alle denkbare doelen meebrengt, absoluut kunnen waarderen. Menig zelf geschreven programma heeft geen grafische interface nodig en hoeft ook niet met de Windows-API of een complexe klassebibliotheek te worstelen.

Veel taken, waarvoor onder Windows heel wat muiskliks nodig zijn, kunnen in de Linuxshell met een regel worden afgehandeld. Natuurlijk kun je ook onder Windows in de commandoregel werken, Perl installeren en zonder veel moeite IDE programmeren; maar dat is

gewoon niet het soort bediening waarvoor Windows geoptimaliseerd is. De resourcevretende dekstop zul je sowieso niet helemaal kwijtraken, ook al handel je zoveel mogelijk via de commandoprompt af – in tegenstelling tot Linux, waar je op een karig systeem de GUI helemaal kunt weglaten en alleen op de console kunt werken.

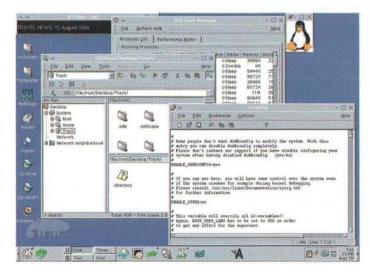
Wat de Linux-applicaties evenwel missen, is een consistente user interface. Voor KDE en Gnome verschijnen weliswaar steeds meer applicaties die

en Gnome verschijnen weliswaar steeds meer applicaties die zich aan de desbetreffende style guides houden en zo Windowsconsistentie op de Linux-desktop brengen; maar vaak moet je toch van console- of X11-programma's gebruikmaken waarvan elk zijn eigen 'look and feel' en zijn eigen bedieningsfilosofie meebrengt. Onder Windows lijkt de trend

Onder Windows lijkt de trend precies de andere kant op te gaan: sinds Kai's Powertools verschijnen met name op multimediagebied steeds meer applicaties die optisch helemaal niets meer met een Windows-programma gemeen hebben. Microsoft mengt zich daar met zijn huiseigen Media Player daadkrachtig in.

Blijft een pluspunt bij Linux: de transparantie van een open systeem. Wie daarvoor belangstelling heeft kan zijn systeem onder Linux naar believen onderzoeken - tot en met het bestuderen van de kernel-bronteksten. Een Linux-computer kan tot in de details geheel volgens wens geconfigureerd worden; van de kernel tot en met de desktop. Als je naar aanleiding van de complexiteit van de Windows-registry het bijltje er al vaker bij neer hebt gegooid, gaan er met Linux ongekende mogelijkheden voor je open als je tenminste de tijd kunt opbrengen om je met het systeem bezig te houden, dingen na te lezen of een Linux-goeroe bij de hand hebt. Hier biedt Windows weer meer voordelen: vanwege de verdere verspreiding zul je gemakkelijker iemand vinden die ooit al eens met een vergelijkbaar probleem te maken heeft gehad en die je verder kan helpen.





Literatuur

- Spellen voor Linux: www.linux.games.com, www.happypenguin.org
- [2] Stabiliteit van Windows: www.microsoft.com/ NTWorkstation/eval/ ProductCompare/ Windows95/win95reason.asp

KDE probeert Linux een consistente look and feel te geven.

Internet: de wijde wereld intrekken

Omdat nu veel mensen een pc alleen maar kopen om het internet op te kunnen, rijst de vraag met welk besturingssysteem je dat het beste kunt doen.

Microsoft heeft de laatste jaren zó ijverig internetfuncties in Windows ingebouwd dat ze zich hiervoor inmiddels voor de Amerikaanse justitie moeten verantwoorden. Kan Linux daar nog tegenop?

Natuurlijk: als familie van Unix heeft het alles in huis voor gebruikers die online willen gaan.

Om te voorkomen dat de weg naar internet voor onervaren gebruikers in een avontuurlijke reis verandert, moet internettoegang via ISDN-kaart of modem zo simpel mogelijk opgezet kunnen worden. Dankzij de in ruime mate gestandaardiseerde toegangstechnieken hoeft hiervoor inmiddels geen enkel besturingssysteem nog wonderen te verrichten. Beide systemen vinden al bij de installatie gangbare ISDN-kaarten zoals onze Fritz!-PCI-kaart.

Onder SuSE 6.4 wordt de internettoegang nog tijdens de installatie geconfigureerd; bij Windows 2000 neemt een assistent deze taak over als de gebruiker de Internet Explorer voor de eerste keer start. Terwijl

Met Linux kleurig het internet op.

SuSE een omvangrijke providerlijst meelevert, doet Microsoft in zijn assistent een beroep op een speciale dienst, die de pc via een gratis telefoonnummer opbelt, om daar zo'n lijst te verkrijgen.

Mager

Gemeten aan de hoeveelheid voorgeconfigureerde call-by-call-providers bij SuSE vallen de resultaten van deze 'referraldienst' echter bescheiden uit: het telefoontje levert weinig aanbieders op waarbij je online een contract kunt afsluiten. De Windows-gebruiker moet meteen een bepaalde aanbieder kiezen tenzij hij al een toegang of een lijst met call-by-call-aanbieders paraat heeft.

Qua begrijpelijkheid en verdeling van de configuratiedialogen brengt Windows 2000 het er duidelijk beter vanaf: de internet-assistent vraagt alle essentiële punten van de configuratie op en configureert het voor email meegeleverde Outlook Express meteen mee. Linuxgebruikers worden daarentegen met niet nader verklaarde vragen geconfronteerd, of alleen de root toegang moet krijgen en of de drivers al bij de systeemstart geladen moeten worden. Verder kun je IP-adressen vastleggen en DNS-opties vastleggen allemaal zaken die Windows in zijn configuratiedialogen ver-

> bergt en alleen op aanvraag te voorschijn brengt.

Als je op dit gebied geen ervaring hebt, zul je aan de internetconfiguratie onder SuSE-Linux een harde dobber hebben. Langzaamaan wordt duidelijk dat "Dial demand" on en de toegang voor niet-systeembeheerders functies zijn die alleen na noeste handarbeid werken. Hier blijkt dat de meegeleverde documentatie vrij technisch is en beginners nauwelijks de nodige hulp kan bieden: veel aanwijzingen, die SuSE in zijn online-hulp biedt, verlangen te veel Linux-basiskennis. Met Windows 2000 bereiken echter ook onervaren gebruikers hun doel.

SuSE levert voor de dagelijkse omgang met de internettoegang een afgeslankte versie van de kISDN-software van het Duitse bedrijf MillenniumX [1]. dat ook de provider-database levert. Met de volledige versie van kISDN voor rond de 20 dollar kun je bij de juiste geluidsen ISDN-kaart met de pc ook telefoneren en hem als antwoordapparaat gebruiken. De voorconfiguratie van de programma's voor de internettoegang is echter geenszins perfect. Zo zit er in de online-hulp bij kISDN de aanwijzing dat pas na het vastleggen van de SUID-bit van het programmabestand ook normale gebruikers verbindingen mogen opbouwen.

Anderzijds: wie weet wat hij doet en niet terugschrikt voor de commandoregel en komt met Linux veel verder. Terwijl onder Windows 2000 bijvoorbeeld een automatische opbouw van verbindingen alleen in samenhang met de Internet Explorer en Outlook Express of andere speciaal daarvoor bestemde programma's mogelijk is, kan het automatische inbellen onder Linux vanuit vrijwel elke toepassing worden gerealiseerd. Met behulp van scripts kunnen dan ook zaken als het afhalen van e-mail of het overdragen van nieuws worden geautomatiseerd, Hierbij worden evenwel al snel de platgetreden paden van de SuSE-configuratie-instellingen verlaten.

Boosdoeners

Wat de veel geprezen veiligheid bij de internettoegang betreft doen Windows en Linux in de standaardconfiguratie niet echt voor elkaar onder. Beide systemen zijn rudimentair veilig, zonder werkelijk totaal afgeschermd te zijn. Zo is bij SuSE 6.4 nog steeds een toegang vanuit internet via telnet en ftp mogelijk. Windows 2000 slaagt er in tegenstelling tot zijn voorlopers in elk geval in om de instellingen voor internetverbindingen zo in te stellen dat de client- en serverdiensten voor het gemeenschappelijke bestands- en printergebruik van buiten niet bereikbaar zijn. Maar verdere verdedigingsmuren worden niet opgeworpen.

Een betere beveiliging beloven persoonlijke firewalls onder Windows. Met Zone Alarm [2] is zo'n programma voor privégebruik zelfs gratis verkrijgbaar: het bewaakt het verkeer in en uit het internet en leert met hulp van de gebruiker geleidelijk wat wel en wat niet toegestaan is. Als je met de meldingen niets kunt beginnen, krijg je op de webserver van de fabrikant weliswaar fundamentele toelichting; maar zonder een ruw besef van datgene wat er achter de bonte waarschuwingsvensters schuilgaat, kun je zo'n programma maar beter niet gebruiken.

De persoonlijke firewalls voor Windows waar de gebruiker wel voor moet betalen bieden verdergaande configuratiemogelijkheden tot en met het definiëren van concrete regels voor afzonderlijke protocollen. Linux is al voorzien van zulke verder ontwikkelde firewallfuncties, het configureren is echter nogal omslachtig - alleen al de complexe syntaxis van het ipchain-commando vereist de nodige studie. Daar staat tegenover dat een Linux-firewall dan zo perfect is als een firewall maar zijn kan.

Windows is ongetwijfeld doelwit nummer een voor virussen en andere parasieten, en wordt wat dat betreft zonder noemenswaardige beveiligingsfuncties geleverd. Als je je systeem regelmatig op virussen wilt controleren, moet je daar-



Windows biedt een aantal vooraf gedefinieerde veiligheidsinstellingen.

voor geschikte software aanschaffen, bijvoorbeeld InoculateIT [3], dat voor privé-gebruik gratis is. Linux is (nog?) maar nauwelijks getroffen door virussen en wormen; virussoftware beperkt zich meestal tot het gebruik op de server, bijvoorbeeld om alle e-mail-attachements centraal op (Windows-) virussen te controleren.

Als open systeem, waarvan de bronteksten beschikbaar zijn en door iedereen bestudeerd kunnen worden is Linux minder gevoelig voor aanvallen; de ontwikkelaars- en gebruikersgemeenschap is kritisch en ziet veel eerder alles wat het systeem onveilig maakt. Bij Windows is het daarentegen vaak toeval of meteen een aanval als er gaten worden ontdekt – tot de brontekst heeft tenslotte alleen Microsoft toegang.

Als het kwaad eenmaal is geschied heb je met Linux duidelijk meer troeven in handen. Als je bijvoorbeeld vermoedt dat er een achterdeur in het systeem zit, kun je met standaardtools als fuser of isof controleren welke processen verbindingen tussen de eigen computer en internet onderhouden. tcpdump of Ethereal bieden de mogelijkheid het netwerkverkeer tot in de afzonderlijke IP-pakketten af te luisteren. Voor de omgang met zulke tools is evenwel een solide basiskennis van het netwerk nodig. Vergelijkbare programma's voor Windows zul je eerst op internet moeten zoeken.

Met Windows 2000 biedt Microsoft voor het eerst een bruikbare implementatie van een faxdienst, die het systeem automatisch installeert als er een modem in het systeem geïntegreerd wordt dat faxen kan versturen. Een relatief eenvoudige oplossing om ook onder Linux een fax te versturen of te ontvangen, bestaat op het moment niet - maar met mgetty+sendfax wordt een pakket aangeboden waarmee zowel complete multiuser-faxoplossingen als individuele oplossingen voor singleusers gebouwd kunnen worden.

Universeel, serieel, bescheiden

De USB-ondersteuning onder Linux is op het moment nog wat moeizaam; kernel 2.4 zal dit pas kunnen verhelpen. Distributies met de nieuwe kernel zijn echter niet voor de herfst te verwachten. In ieder geval omvat ook SuSE-kernel 2.2.14 al delen van de USB-support, zodat je niet helemaal in de kou staat. USBtoetsenborden en -muizen werken nu grotendeels en worden bij de installatie correct herkend. Een Logitech-muis wilde niet meewerken, een Microsoftmuis werkte daarentegen direct. Ook de in ons Cherry-toetsenbord geïntegreerde USB-hub leverde geen problemen op.

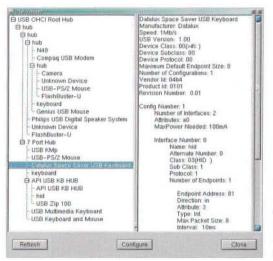
SuSE en USB

Als je je SuSE-6.4-systeem achteraf van een USB-toetsenbord en -muis wilt voorzien. hoef je niet op plug and play te rekenen: de drivers worden noch bij het insteken noch bij de aansluitende herstart geladen omdat de kernel-daemon, die andere drivers desgewenst automatisch laadt, nog niet met USB overweg kan. Daarom moet je het oude toetsenbord en muis er voorlopig aan laten zitten, USB-apparaten erbij insteken, drivermodules (input, hid, keybdev en mousedev) laden en uitproberen. Als alles lukt, kun je deze vier

Als alles lukt, kun je deze vier modules in de variabele USB_DRIVERS in /etc/rc. config.d/usb/rc.config invoeren, zodat ze bij de volgende start automatisch worden geladen. Nu nog de USB-muisdevice /dev/usbmouse in /etc/ XF86Config en GPM_PARAM in /etc/rc.config invoeren – zo zou de USB-ondersteuning ook de volgende systeemstart moeten overleven.

Als je plug and play voor USB-apparaten wilt hebben, kun je de USB-daemon usbd installeren [5]. De usbd bewaakt het usbdev-filesysteem in /proc/bus/usb, waarin nieuwe USB-apparaten na het insteken opduiken. Via een configuratiebestand deel je de daemon mee welke modules voor welk apparaat geladen moeten worden.





USB-ondersteuning onder Linux komt maar langzaam op gang.

Als je andere USB-apparaten wilt gebruiken, kijk dan eens naar [4]. Hier vind je behalve tips en tools ook een lijst van USB-apparaten die al onder Linux lopen. Het Microsoft Sound System kon bijvoorbeeld direct met de meegeleverde module audio in bedrijf worden genomen; de module usb-storage die voor het functioneren van een USB-ZIP-drive noodzakelijk is, werkte daarentegen pas met de ontwikkelaarskernel 2.4.0-test2. Een USB-webcam Philips functioneerde van slechts met kernel 2.3.99, een HP-ScanJet 5300C met USBaansluiting wilde helemaal niet meewerken. Onder Windows 2000 verloopt de omgang met USB een stuk vriendelijker. Als je een USB-apparaat aansluit, verschijnt er een informatievenster; vervolgens zijn USB-toetsenbord en -muis, ZIP-drive, webcam of het Microsoft Sound System direct beschikbaar natuurlijk zonder herstart, zoals je dat van USB mag verwachten. Dat functioneert met alle apparaten, waarvoor Windows 2000 drivers heeft.

Met de webcam kun je echter niet veel beginnen: Windows 2000 levert geen software mee, die zijn beelden zou kunnen bewerken en de met de camera geleverde Videogram Creator loopt niet onder Windows 2000. Het Windows-eigen imagingprogramma neemt ook geen stilstaande beelden van de webcam op, maar de audiorecorder kan in ieder geval gebruikmaken van de microfoon van de camera. De HP Scanjet kent Windows van huis uit weliswaar niet, maar drivers en software voor Windows 2000 worden bij de scanner geleverd.

Literatuur

- [1] MillenniumX: www.millenniumx.de
- [2] Zone Alarm: www.zonelabs. com/zonealarm.htm
- [3] InoculateIT: http://antivirus.cai.com
- [4] USB en Linux: www.linux-usb.org
- [5] USB-daemon: http://usb.in.tum.de

ct

En nu het lokale netwerk op

Hoewel Windows 2000 en Linux uit een heel ander nest afkomstig zijn, liggen de netwerkfuncties van de twee inmiddels behoorlijk dicht bij elkaar.

Windows spreekt van huis uit het vroeger voornamelijk in de Unix-wereld gebruikelijke TCP/IP-protocol, Linux heeft het primair in de Netware-wereld gangbare IPX-protocol en inmiddels zelfs het voor kleine netwerken bedoelde NetBEUI geleerd. Bij beide systemen komen daar nog rudimentaire diensten bij, zoals die in TCP/IP-netwerken gebruikelijk zijn, bijvoorbeeld telnet- en ftp-clients.

Voor complexere diensten die hierop gebaseerd zijn, geven zowel Linux als Windows desondanks de voorkeur aan de standaarden die met hun platform verbonden zijn: bij Windows is dat het Server Message Block-protocol (SMB) voor het delen van bestanden en printers met andere gebruikers, bij Linux het Network File System-(NFS) en BSD-LPD-protocol voor het printen. Desondanks zijn beide systemen naar alle kanten toe open en communiceren niet alleen met de eigen familie, maar ook met elkaar en Netware.

Als je de eisen van de huidige netwerken als leidraad neemt lijken Linux en Windows alles in huis te hebben om als universele clients in het LAN op te treden. Dat ligt niet alleen aan de meegeleverde protocollen en diensten, maar ook aan andere programma's, zoals e-mail-software en web-browsers. Uiteindelijk wordt alles meegeleverd wat je op internet maar nodig hebt, alleen de uitvoering varieert; bijvoorbeeld de bestandsformaten die in de standaarduitrusting al bewerkt kunnen worden en dergelijke.

LAN

Het integreren van Windows 2000 in een LAN is dankzij de client-software die voor Windows- en Netware-netwerken meegeleverd wordt, een fluitje van een cent. Je zult hooguit de Netware-client achteraf moeten installeren. Alle directories en printers die in het netwerk beschikbaar zijn, of het nou om Windows- of Netware-resources gaat, vat Windows in zijn netwerkomgeving samen. Die kan net zo gemakkelijk doorzocht worden als de lokale schijf. Het vrijgeven van resources voor anderen lukt door het oproepen van "Delen met..." in het contextmenu van een directory of printer.

Als je daarentegen Unix-servers wilt benaderen, sta ie in eerste instantie in de kou: Windows 2000 beheerst geen NFS. Het leert NFS pas met een aanvullend product als de 'Microsoft Services for Unix' waarvoor je 150 dollar moet betalen. Behalve NFS bevat het pakket een Korn-shell met de belangrijke Unix-tools voor de commandoregel inclusief de crondaemon en een Perl-interpreter allemaal dingen die de Linuxgebruiker sowieso al geïnstalleerd heeft. Daarbij komen tools voor het synchroniseren van gebruikersgegevens tussen Unix en Windows.

Windows 2000 behandelt NFS op dezelfde wijze als de eigen netwerkdiensten: gedeelde NFS-directories van andere systemen verschijnen in de netwerkomgevingen. Via het contextmenu van mappen of drives kunnen directories voor NFSclients worden gedeeld. Zo zou het in ieder geval behoren te zijn: na de installatie van de Unix-services in Windows 2000 duiken de mappen echter niet op. De robuustheid van de NFSsoftware lijkt bovendien niet veel voor te stellen: bij het benaderen van bestanden via NFS wil de Explorer nog wel eens crashen.

De toegang tot Unix-/LPDprinters is in Windows 2000 al ingebouwd, maar vereist wel wat configuratiewerk. Dit is meteen ook een van de weinige inconsistente zaken in de bedieningsinterface van Windows: dit soort printers moet je als lokale printers en niet als netwerkprinters installeren. Er zullen echter nog maar weinig netwerken zijn die gebruikmaken van Unixprintservers, zodat het zo goed als uitgesloten is dat een gebruiker met dit 'probleem' te maken krijgt

Windows 2000 haalt zijn IPadres en de andere informatie, zoals nameserver-adressen, vanzelfsprekend van een in het netwerk voorhanden DHCP-server. Als die ontbreekt, treedt een mechanisme met de naam 'Automatic Private IP Adressing' (APIPA) in werking: Windows-clients zoeken uit een privé adresbereik automatisch een IP-adres uit dat op dat moment niet in het LAN bezet is; voor het in gebruik nemen van enkele computers hoeft dus niemand de TCP/IP-configuratie met de hand in te stellen.

Perverse peer

Windows 2000 is echter eigenlijk geen systeem, dat in een peer-to-peer-bedrijf werkt. Daarvoor is het beheer te omslachtig: als een gebruiker op computer A resources van computer B moet gebruiken, heeft hij niet alleen op computer A een account nodig, maar ook op B. Het installeren van zulke accounts op elke pc in het netwerk wordt snel heel veel werk. Een eenvoudige beveiliging van vrijgegeven directories door wachtwoorden, zoals Windows

9x dat biedt, kent Windows 2000 niet.

Pas met de duidelijk duurdere server-versie biedt Microsoft een centraal gebruikersbeheer voor alle pc's met Windows 2000 in het netwerk. De server beheert dan een centrale database en alle rechten in het domein vallen hierop terug. Elke computer moet hiervoor een keer in het domein worden aangemeld en kent daardoor dan alle gebruikers. De Windows-2000heeft hiervoor domein-controller onder NT 4 of een server onder Windows 2000 met Active Directory

Er ontbreken in de standaarduitrusting van Windows 2000 echter modules om andere voor zulke doelen gebruikelijke centrale databases, bijvoorbeeld het van Unix bekende en door Linux gebruikte Network Information System (NIS), te gebruiken. Voor NT bestaat in elk geval een gratis (en vrije) implementatie voor een aanmelding via NIS.

Op zoek

Onder Linux verloopt de integratie in het LAN een stuk moeilijker. Hoewel de Linuxkernel voorzien is van de gangbare protocollen en diensten, werkt in SuSE 6.4 daarvan vrijwel niets vanzelf. Alle distributies zijn in ieder geval in staat een IP-adres automatisch via DHCP op te vragen. Dat zorgt ervoor dat rudimentaire TCP/IP-



Met Windows 2000 heeft de gebruiker het LAN meteen onder de knie, maar NFS is er normaal gesproken niet bij inbegrepen.

diensten als ftp en telnet werken en typische intranet-applicaties als e-mail en de web-browser gebruikt kunnen worden. Maar meer ook niet.

Verbinding met Windowsnetwerken realiseer je met het client-gedeelte van het Sambapakket, SuSE Linux 6.4 neemt in zijn standaardinstallatie het Samba-pakket niet mee. Het kent ook geen scheiding tussen SMB-client en Samba-server; de tweede laat een Linux-computer in het netwerk als Windows-server verschijnen. Daarom moet je eerst het complete Samba-pakket installeren. Vervolgens kun je de resources van een NT-server in het LAN laten weergeven:

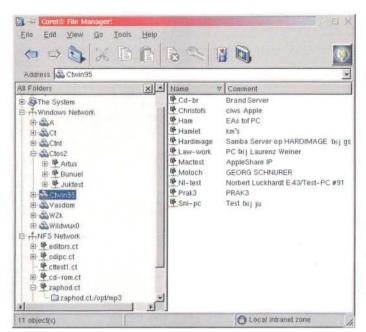
smbclient -L //servernaam -U gebruikersnaam

Voor het toevoegen van een Windows-share dient dan het normale mount-commando, dat zijn beurt smbmount oproept:

mount -t smbfs -o username=usernaam, password=wachtwoord //Servernaam/Share /Mountpoint

Dat dit niet in de buurt komt van het Windows-comfort moge duidelijk zijn: de Linux-gebruiker moet weten, wat hij van welke server, waar wil mounten; als hij dit karwei niet steeds opnieuw met de hand wil uitvoeren, moet hij de noodzakelijke commando's in een init- of login-script zetten. ook bij het printen is handwerk nodig: printers in het Windows-netwerk kunnen alleen via het programma smbclient worden aangesproken. Het Samba-pakket bevat in elk geval een voorbeeld-script waarmee je zo'n printer in het voor Linux typische /etc/printcap kunt invoeren.

Bij Netware-netwerken moet je onder Linux net zo veel moeite doen: na de installatie van het ncpfs-pakket en de configuratie van het IPX-netwerk ipx_interface en ipx_configure, die je het beste meteen in een init-script kunt zetten, kunnen de resources van een Netwareserver met ncpmount worden gemount. Ook NFS, hoewel dit het Linux-huisprotocol voor de toegang tot de schijven van andere computers is, werkt niet zonder een handmatige aanpassing van de Linux-configuratiebestanden. Pas na het bewerken



Corel Linux kan Windows- en NFS-netwerken doorzoeken.

van /etc/fstab mount de computer bij het booten zelfstandig NFS-directories. Wat we bij de huidige Linux-desktops KDE en Gnome in het algemeen missen is de mogelijkheid om een LAN analoog aan "de Windows-netwerkomgeving" op resources te doorzoeken. Dat zal binnenkort echter voorbij zijn: Corel heeft de KDE-bestandsmanager in zijn distributie al met de mogelijkheid uitgebreid om Windows- en NFS-netwerken te doorzoeken. Als je niet meteen op de Corel-desktop wilt overstappen, kun je je behelpen met tools als Lin-Neighborhood [1], die de Windows-netwerkomgeving weergeven.

Unicum

Linux heeft een geconfigureerde Samba-server nodig om directories en printers met een Windows-netwerk te delen. Voor NFS is het voldoende het bestand /etc/exports te bewerken en de NFS-server te starten. Met het programma marsnwe kan Linux bovendien een Netware-server emuleren. Voor de integratie in een aanwezige infrastructuur bestaat de mogeliikheid Linux in een NIS-netwek op te nemen of met het pakket pam_smb de aanmelding van gebruikers met een aanwezige NT-server te verifiëren.

Terwijl de in Windows 2000 geïntegreerde Netware-software als client met de Netware Directory Services (NDS) kan werken, ontbreekt deze mogelijkheid bij Linux volledig. Voor de bij SuSE geleverde, vrij verkrijgbare client-software voor Netware moet er op de NDSservers een Bindery-emulatie lopen. Alleen Caldera's eDesktop 2.4 omvat een commerciële Netware-client, die ook NDS beheerst.

Linux onderscheidt zich van Windows, doordat het de mogelijkheid biedt om grafische applicaties ergens anders in het netwerk weer te geven. Deze X Window System-functionaliteit (X11) is onder Linux verantwoordelijk voor de grafische interface en is van thuis uit geschikt voor het werken met netwerken. Een X11-programma, dat op het ene Linux-systeem wordt gestart, kan zijn vensters op elke, via het netwerk bereikbare, computer weergeven die X-windows weergeven ondersteunt (inclusief MS Windows met extra software, zie c't 11/99). Elke Linux-computer kan als 'Thin Client' dienst doen, voor op een server geïnstalleerde X11-applicaties vroeger heette zoiets gewoon X-terminal. In de Microsoftwereld heb je hiervoor de 'Terminal Services' van de Windows 2000 Server nodig; en daar moet je voor vijf clients al meer dan 2000 gulden betalen.

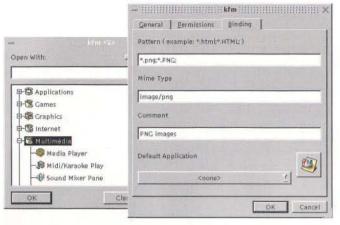
Ver en toch dichtbij

In de huidige netwerk-wereld zijn klassieke LAN's zoals Netware op hun retour: intranetten brengen de protocollen van het internet ook naar het lokale netwerk toe. Linux doet hier niet moeilijk: als Unix-derivaat zit het internet er zogezegd ingebakken. Bijna alle TCP-diensten van ftp, SSH tot en met DNS en HTTP worden niet alleen als client maar ook als server aangeboden. Zo kun je met Linux zonder problemen een telnet- of ftp-toegang voor je collega's of voor de hele wereld inrichten of 'even' een kleine webserver opzetten.

Voor Linux-gebruikers komt als browser voorlopig eigenlijk alleen Netscape in aanmerking. Aan tekstconsolebrowsers, zoals Lynx of w3m, zul je in het moderne multimediaweb maar tot op zekere hoogte plezier beleven. De KDE-bestandsmanager kan weliswaar webpagina's weergeven en bestanden



KDE integreert de lokale computer, het internet en Windows ook in een desktop.





De associaties tussen bestandstypes en applicaties kunnen onder Windows een stuk gemakkelijker worden aangemaakt.

via ftp overdragen, zodat onder KDE de grenzen tussen internet, intranet en de lokale machine grotendeels vervagen; maar voor echt surfplezier zijn de HTML-mogelijkheden van de manager nog te beperkt. KDE2 moet dit echter al binnenkort gaan verhelpen. Met de bètaversie van Opera staat er nog een krachtige browser voor Linux in de startblokken. Ook Mozilla is op de goede weg.

Keuze genoeg

Op e-mail-gebied biedt Linux voldoende keuze, van rudimentaire consoleprogramma's, Netscapes Messenger tot en met een reeks speciale, meer of minder bruikbare mail-clients. Alleen al op de SuSE-cd's staan zo'n tien emailprogramma's. Als je je mail liever zonder muis leest, vind je in Pine een krachtig mailprogramma, dat ook via een langzame modemverbinding vanaf een andere computer vlot bediend kan worden.

Windows is wat internetdiensten betreft wat slechter uitgerust dan Linux: alleen gangbare diensten zoals e-mail, http, telnet en ftp zijn zowel voor de client als voor de server op de cd te vinden. Voor de wat 'excentriekere' internetdiensten zoals het chatten ziet het er slecht uit. Met Internet Explorer en Outlook Express krijgt de gebruiker een browser en mailclient aangeboden. Als je daar niet zo gelukkig mee bent, kun je onder Windows tussen Netscape Navigator, Opera en enkele exoten kiezen. Ook aan e-mail-clients – waarvan er overigens een aantal gratis zijn – bestaat geen gebrek.

Bestandsformaten

Bij een heterogeen netwerk hoort ook de mogelijkheid om verschillende bestandsformaten te kunnen bewerken. Linux heeft met geen van de gangbare beeldformaten problemen. Vaak moet je de KDE-desktop echter expliciet vertellen welke applicatie de juiste is. Dat is des te vervelender omdat de KDE-viewer de meeste formaten kan weergeven hoewel hij zelf eerst beweert dat hij daarvoor eigenlijk niet geschikt is. Met Image-Magick beschikt de Linuxgebruiker bovendien over een beeldbewerkingsprogramma dat alle gangbare formaten begrijpt en kan converteren en de met Windows geleverde programma's Paint en Imaging ver achter zich laat. Voor hogere eisen bieden de SuSE-cd's Gimp aan.

Het vrije besturingssysteem hoeft zelfs niet bij de gangbare documentformaten te passen: StarOffice 5.1 dat op de SuSEcd staat, importeert MS-Officebestanden (hoewel niet altijd perfect), Acrobat Reader leest PDF-bestanden en PostScript is sowieso het standaardprintformaat. Het wordt niet alleen door viewers op Ghostscriptbasis ondersteund, maar ook door talrijke tools, bijvoorbeeld voor het samenvatten of scheiden van pagina's van een Post-Script-document. Daar komen nog verschillende commandoregeltools voor het omzetten van MS-Word-, PDF- en PostScriptbestanden naar andere formaten bij. Met de gangbare archiefformaten heeft Linux geen problemen: ZIP-bestanden kunnen op de KDE-desktop direct worden onderzocht en via drag-'n-drop worden uitgepakt; voor alle andere formaten worden in ieder geval (uit)pakprogramma's aangeboden. Het gaat hierbij echter meestal om shell-programma's, die een naam hebben die de Linux-gebruiker eerst maar eens moet zien te achterhalen.

Voor Windows is niet alleen EPS maar ook het G3-FAX-formaat te veel van het goede; alle andere gangbare beeldformaten worden na een muisklik weergegeven en/of afgespeeld. Een krachtig beeldbewerkingsprogramma ontbreekt echter; daar zal de Windows-gebruiker eerst naar moeten zoeken en in de regel ook geld voor moeten uitgeven. Paintshop Pro, een beeldbewerkingsprogramma dat vergelijkbaar is met Gimp, is shareware en kost rond de 240 gulden. Bij de eigen Office-formaten van Microsoft slaat Windows een zwak figuur: bij de

tools op de Windows-2000-cd zit alleen Workpad, dat Wordteksten met gedeeltelijk verlies van de formattering kan inlezen. Om de overige MS-Office-formaten te kunnen bewerken, moet je de Microsoft-viewers downloaden, nog eens ruim duizend gulden in MS Office investeren of de 80 MB van Star-Office van internet downloaden. PDF- en PostScript-bestanden kan de Windows-gebruiker pas na het downloaden van Acrobat Reader en de Windows-versie van Ghostscript benaderen; beide pakketten zijn zo'n 6 MB groot. En ook bij de archiefformaten ziet het er somber uit: zonder externe hulp kan Windows 2000 niet eens ZIPbestanden uitpakken.

Directe toegang

Je hoeft op je computer niet eens meerdere besturingssystemen geïnstalleerd te hebben om nog een voordeel van Linux te waarderen. Het gaat hierbij in zekere zin ook om gegevensuitwisseling: de pc-unix kan intussen ruim tien verschillende bestandssystemen lezen en grotendeels ook schrijven - gegevensuitwisseling via verwisselbare media is daarom geen probleem. Linux leest zelfs Apple-bestandssystemen. Windows 2000 kent behalve zijn eigen NTFS alleen nog de verschillende FAT-varianten van DOS en Windows 9x.

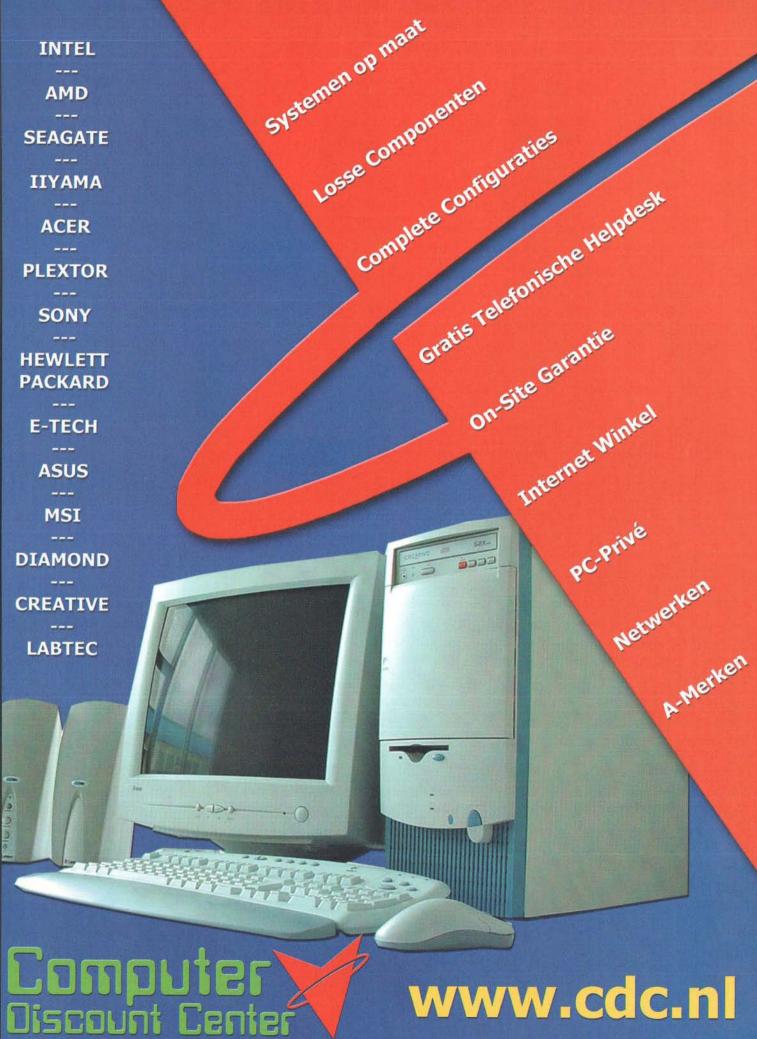
In theorie komt Linux verder met zijn mogelijkheden in het LAN, alleen al omdat het bijna compleet van alle diensten voorzien is. In de praktijk kan het daar echter niet volledig gebruik van maken - in ieder geval niet op de plug-and-play manier, zoals dat tegenwoordig gebruikelijk is. Alleen al voor functies als het snel in gebruik nemen van gedeelde bestandsen printdiensten heb je een teksteditor nodig om configuratiebestanden aan te passen. Dat is nou net ook een zwak punt van de door ons gebruikte SuSE-distributie. Andere aanbieders, bijvoorbeeld Corel, zijn wat dat betreft een stuk verder.

Windows 2000 | Structure | Discount | Windows | Discount | | Structure | Discount | Discount | Discount | | Structure | Discount | Discount | Discount | | Structure | Discount | Discount | Discount | Discount | | Structure | Discount | Discount | Discount | Discount | | Structure | Discount | Discount | Discount | Discount | | Structure | Discount | Discount | Discount | Discount | Discount | | Structure | Discount | Discount | Discount | Discount | Discount | Discount | | Structure | Discount | | Structure | Discount | Discount

Waarom behandelt Windows Linux-printers als lokaal?

Literatuur

[1] LinNeighborhood: www. bnro.de/~schmidjo/



CDC Groningen Osloweg 97a Tel. 050-3135757

CDC Leeuwarden Snekertrekweg 37 Tel. 058-2137581

CDC Nijmegen Molenweg 4a Tel. 024-3732738

CDC Utrecht Arkansasdreef 32i Tel. 030-2621811

Multimedia: beeld en geluid

Was enige jaren geleden het installeren van een geluidskaart op een Linuxsysteem nog een hachelijke onderneming, inmiddels ziet het er een stuk beter uit. Ook Windows 2000 kan er wat van.

Met het Open Sound System (OSS), waarvan de vrije versie in de broncode van de kernel is geïntegreerd, hebben standaarden voor geluidstoepassingen vaste voet aan de grond gekregen. ALSA, een gratis driver voor de implementatie van geluid op je pc, beschikt ook over OSS-interfaces. Analoog aan deze ontwikkeling heeft ook Windows 2000 een ontwikkeling ondergaan: NT was in het verleden bij geluidskaarten nogal kieskeurig, maar zijn opvolger, Windows 2000, heeft drivers voor de meeste wijdverspreide geluidskaarten.

Zowel Linux als Windows 2000 herkenden dan ook onze Soundblaster 128 bij de installatieprocedure. Wie geluidskaarten van een ouder type wil installeren, heeft met Linux de beste kaarten in handen. De broncode van de kernel bevat ook drivers voor oeroude modellen van geluidskaarten. Zowel Windows 2000 als Linux beschikken over software voor het afspelen van gangbare audioformaten. Linux loopt hier voorop, vergeleken met Windows 2000 kan Linux iets meer formaten (vooral formaten die onder Unix gebruikt worden) herkennen. Een uitzondering is Microsoft's .asf formaat van de Windows Media Player. KDE daarentegen beschikt niet over deze verregaande integratie van deze mogelijkheden en brengt alleen .wav-bestanden ten gehore.

Daar zit muziek in

Voor mp3-fans staan er op de SuSE-cd-rom's tal van mp3spelers. Het spectrum loopt van de commandoregel-klassieker mpg123 via diverse KDE-tools tot en met xmms, dat ook livestream-bestanden afspeelt. Met Windows daarentegen moet je

met de Media Player genoegen nemen. Deze beschikt in versie 6.4 niet eens over playlists en kan deze alleen door het openen van een multimedia-bestand afspelen. Een oplossing voor dit probleem is de update van de Windows Media Player van versie 6.4 naar versie 7 of het Nullsoft's installeren van WinAmp [1]. Wie zijn eigen mp3-bestanden wil maken, vist bij beide systemen achter het net. Weliswaar zit er in de Linux-distributie een grafische interface die complete audiocd's met een paar muisklikken in het mp3-formaat kan converteren - maar de eigenlijke encoders ontbreken, waarschijnlijk op grond van de copyrightproblemen met het Fraunhofer instituut. De gratis encoders LAME [2] of BladeEnc [3] vullen deze leemte.

de KDE-televisie kwinty op de Linux-computer krijgen we alleen maar ruis te zien - kwintv kan bij het scannen van de verschillende frequenties geen enkele televisiezender ontdekken. Wat moeten we doen om er zeker van te zijn dat hij niet met een defecte kaart te maken heeft. Hij stopt de kaart in een Windows-computer, installeert daar gauw de driver van de webserver van de fabrikant en is blij dat hij meteen een televisiebeeld op zijn beeldscherm te zien krijgt.

Door deze ervaring hebben we weer moed gekregen om het ook onder Linux weer te gaan proberen. Na wat speurwerk is ook het probleem onder Linux snel gevonden: je hebt hiervoor nog een extra drivermodule voor nodig met de naam tuner, voor het instellen van de televitoch. Daarna staat niets het plezier van televisiekijken op je beeldscherm meer in de weg.

Bewegende beelden, digitaal

Voor een deel van onze multimedia-experimenten maakten wij gebruik van een kaart die het mogelijk maakt om digitale televisiezenders te ontvangen via de satelliet. Hierbij kwam Linux duidelijk beter uit de bus dan Windows 2000. De leveranciers van dit type kaarten, die meestal gebruik maken van een ontwerp van Techno Trend, hechten schiinbaar weinig belang aan Windows 2000 als besturingssysteem. Siemens, een van de aanbieders, was ruimhartig en heeft de Linux-programmeurs van de nodige documentatie en een ontwerp van drivers voorzien.

Daardoor hebben de Linuxdrivers voor deze satellietkaarten inmiddels een bepaalde rijpheid bereikt. Er bestaat voor Linux zelfs een pc-videorecorder [5].

De pogingen om diverse DVB-drivers (Digital Video Broadcasting) voor NT onder Windows 2000 aan de praat te krijgen, mislukten allemaal. Technotrend biedt weliswaar een bètaversie van een driver aan, maar die kan alleen maar IP-pakketten via de satelliet ontvangen en daar heb je dus niets aan voor het ontvangen van tele-Op het laatste visiezenders. moment vonden wij echter software op www.odsoft.org die ook Windows 2000 ondersteunt. Op Windows 9x, waar alle fabrikanten drivers voor aanbieden, werken dit soort kaarten natuurlijk wel - blijkbaar verwachten fabrikanten weinig economisch rendement van Windows 2000 en Linux.

DVD-video laat een ander beeld zien. Terwijl er voor Windows 2000 zowel pure software als hardwareoplossingen zijn, zoek je bij Linux vergeefs. Windows 2000 beschikt echter alleen maar over de benodigde infrastructuur om DVD's te kunnen afspelen. Een DVDplayer maakt echter geen deel uit van het besturingssysteem. Softwaredecoders worden meestal meegeleverd met je grafische kaart. Hardwaredecoders zoals



Ook de user-interface van de Power-DVD-player voor Windows heeft een eigen look en feel.

De nieuwe Media Player 7 van Microsoft kan weliswaar audio-cd's als gecomprimeerde bestanden op de computer opslaan, maar alleen in het WMA-formaat. Deze bestanden kunnen bovendien uitsluitend op de computer worden afgespeeld, waarop ze zijn aangemaakt. Wie het liever op mp3 wil houden, vindt bijvoorbeeld met de MusicMatch Jukebox [4] een shareware-programdat meteen ook een muziekdatabase heeft.

Het wordt pas echt multimedia met de Win/TV-kaart van Hauppauge. Na het starten van

siezenders. Deze informatie bevindt zich ergens in een README-file, samen met de nodige commando's in /etc/ conf.modules, om de modules niet altijd handmatig te moeten starten. SuSE heeft dit namelijk helaas nog niet voor je geïnstalleerd.

Onder Windows 2000 moet je alleen drivers en een applicatie downloaden van www.hauppauge.com en deze dan installeren om televisie te kunnen kijken. Windows gaat dan weliswaar moeilijk doen dat de driver niet door Microsoft is gesigneerd, maar installeert hem



de gangbare Hollywood-pluskaart beschikken niet over de benodigde player-software voor Windows 2000. Een bètaversie is te vinden op de websites van Sigma Design [6].

Monsters per seconde

Dat Linux op DVD-gebied te weinig aandacht krijgt, komt vooral omdat fabrikanten dwarsliggen en geen documentatie beschikbaar stellen. Met de Open Media Player [7] is er wel een aanzet gegeven voor een zuivere softwareoplossing en er wordt ook hard gewerkt aan de ondersteuning van de gangbare Hollywood-Plus-kaarten [8]. Het zal nog wel even duren voordat deze kaarten onder Linux veel gebruikt zullen worden. Het bij de CeBIT door Intervideo aangekondigde LinDVD ligt nog steeds op de ontwikkelingstafel.

Ook al horen games niet echt tot het vooropgestelde profiel, toch moeten we eventjes aandacht vragen voor de 3D-grafische-mogelijkheden van de beide besturingssystemen. Met Windows wordt 3D al gauw een driver-avontuur. De hardwaresectie van c't kan horrorverhalen vertellen over grafische kaarten die alleen maar met speciaal geselecteerde grafische kaarten en het BIOS van het moederbord echt goed werkten. Af en toe stuit je op prestatieverschillen met een factor 2 tussen Windows 2000 en Linux. Bij de volgende driver-revisie ligt Windows 2000 dan weer net een beetje voor enz.

Juist de drivers van de hard-

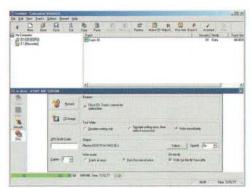
warefabrikanten voor hardware-OpenGL blijken steeds weer niet helemaal volwassen te zijn. Daarmee wordt alleen een deel van de OpenGL-functies versneld, of veel veeleisende OpenGL-applica-

ties crashen. De standaarddrivers van Windows werken maar zelden echt goed. Als er betere Windows 2000-drivers door hardwarefabrikanten worden gemaakt, zal dit waarschijnlijk wel beter worden.

Ook Linux-gebruikers moeten maar afwachten wat er in de toekomst gaat gebeuren. Sinds het verschijnen van XFree86 4.0 in maart van dit jaar gaan fabrikanten ook Linux-drivers met 3D-hardwareversnelling wikkelen. Voor de huidige XFree86 4.0 bestaan al drivers voor sommige Nvidia-, Matrox, 3dfx- en ATI-kaarten. Deze vereisen echter gedeeltelijk de nieuwe kernel 2.4. Bij SuSE 6.4 (XFree 3.3.6 Kernel 2.2.14) hebben we een voor games acceptabele snelheid alleen met Voodoo 3000 van 3dfx gezien.

Heikel thema

Het grootste probleem van cd-writers is dat Windows 2000, het nieuwe systeem van Microsoft, kieskeurig is met de ondersteuning van software om cd's te branden. Het bij veel cd-writers meegeleverde WinOnCD werkt pas bij versie 3.7 goed

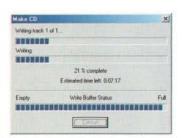


met Windows 2000. Mensen met een ouder apparaat moeten waarschijnlijk dus eerst hun brandprogramma vervangen.

Bij het naderhand inbouwen van een SCSI-cd-writer inclusief de Adaptec-SCSI-adapter in het testsysteem komt de eerste fout van de automatische hardwareherkenning van Windows aan het licht. De SCSI-adapter duikt weliswaar zonder verder toedoen in het apparaatbeheer op, van de Yamaha CRW 4416S is echter niets te zien, hoewel het apparaatbeheer bij de SCSIadapter geen problemen of fouten meldt. We gebruiken Linux voor de diagnose. Na het met de hand activeren van de juiste SCSI-driver (naderhand ingebouwde SCSI-adapters herkent SuSE niet automatisch) worden de adapter en de Yamaha-cdwriter wel herkend.

Windows Snel opnieuw gestart en vervolgens verblijdt Windows ons met het eerste blue screen van de test. De oorzaak blijkt de Packet Writing software te zijn, die we samen met WinOnCD meteen na het inbouwen van de SCSI-adapter hadden geïnstalleerd, die werkt namelijk niet met Windows 2000 samen. Zelfs na het verwijderen van de Packet Writing software wil Windows 2000 de cd-writer niet zien. De Microsoft knowledge base komt wel met een antwoord: we moeten een firmware-update installeren. Zo gezegd zo gedaan, maar de Yamaha blijft onzichtbaar. Geïrriteerd besluiten we een andere cd-writer te installeren. En... nu kunnen we wel naar hartelust audio- en gegevens-cd's branden.

SuSE-Linux heeft verschillende tools voor de commandoregel voor het lezen van audioen gegevens-cd's en voor het branden van verschillende cdformaten. Het programma xcdroast maakt het voor de gebruiker erg eenvoudig om audio- en



WinOnCD ondersteunt Windows 2000 pas in versie 3.7

gegevens-cd's te kopiëren - vermoedelijk de meest gebruikte toepassing. Zowel xcdroast als ook de door het programma gestarte tools readcdda en cdrecord hebben boot-rechten nodig. Om een normale gebruiker in staat te stellen ze ook te gebruiken, moet de systeembeheerder van tevoren beide programma's het SUID-attribuut hebben meegegeven. xcdroast wijst er bij het starten op. Maar om de foutmelding "some error occured" - omdat de intern gestarte readcdda geen SUID-bit heeft op te lossen heb je al je intelligentie en vaardigheden nodig.

Maar uiteindelijk, als alles eenmaal goed geïnstalleerd is werken ook kritische dingen zoals het grabben van audiocd's en branden zonder moeilijkheden. Windows-9x-gebruikers hebben zich aangewend om vanwege de gevreesde buffer underrun de pc tijdens het branden liever niet aan te raken, met Linux en Windows 2000 kan je deze procedure rustig op de achtergrond laten lopen en je met leukere dingen bezighouden. Zelfs met een hoge systeembelasting is de buffer van onze brander niet een keer leeggelopen.

Literatuur

[1]WinAMP:www.winamp.com [2]LAME:www.sulaco.org/mp3/ [3]BladeEnc:http://bladeenc.mp3. no/

[4]Jukebox:www.musicmatch. com

[5]Linux Video Disk Recorder: www.cadsoft.de/people/kls/ vdr/

[6]Sigma Designs: www. sigmadesigns.com

[7]Linux und DVD: http://helo.org/dvd/howto/ DVD-playing-HOWTO

[8]Hardware-ondersteunde DVD-player voor Linux: http://hem. fyristorg.com/ henrikj/em8300/



Totaalplaatje

Bij een vergelijking tussen Linux en Windows betrap je je er als auteur steeds weer op dat je je verontschuldigt voor de zwakke punten van het aratis systeem ten opzichte van het commerciële systeem. Dat heeft meerdere redenen. Linux heeft echter niet alleen maar zonnige kanten.

Linux is goedkoper, is niet afkomstig van een quasi-monopolist, heeft al in de basisversie duidelijk meer functies en staat uiteindelijk voor een idee waaraan de ontwikkelaars nog steeds elke dag werken: software die uit idealisme en vreugde werd ontwikkeld en uiteindelijk anderen ten goede komt - een anarchistisch eiland in de vrijemarkteconomie.

De Linux ontwikkelaars zijn erin geslaagd Unix populair te maken, iets wat geen van de commerciële aanbieders gelukt. Dat kan met name toegeschreven worden aan twee zaken: men is erin geslaagd om de gebruikers aantrekkelijke en veelzijdige functies te bieden en anderzijds om dit dan in een Windows-jasje in te pakken. Wie Windows gebruikt, zal ook met de bediening van KDE en Gnome uit de voeten kunnen.

Een ander voordeel van Linux is dat ondanks alle comfort aan de buitenkant de achterliggende techniek toch bereikbaar is. Wie een beetje wegwijs is in Linux kan voor een bepaald toepassingsgebied altijd overeenkomstige oplossing vinden, zonder dat je daarvoor per se een reeds uitgestippeld pad moet bewandelen. Grenzen, zoals Microsoft die in zijn producten legt, om een compromis tussen het technisch haalbare en comfort te vinden, bestaan onder Linux in de regel niet: achter een bedieningsinterface voor het inbellen op internet zit geen blackbox, maar een naar alle kanten toe open PPP-implementatie, waaraan je bijvoorbeeld scripts kunt hangen die news en e-mail bij de provider ophalen.

Linux-gebruikers hoeven zich ook niet vast te leggen: ze kunnen kiezen uit verschillende grafische bedieningsinterfaces, bijvoorbeeld KDE, Gnome of een klassieke windowmanager zoals die gebruikelijk zijn onder Unix en die zeer snel aanvoelen. Linux-gebruikers kunnen hun systeeminstallatie inkrimpen, zelfs volledig afzien van een grafisch oppervlak en nog veel, véél meer. Een ding moet evenwel duidelijk zijn; je verlaat hiermee de geëffende paden van gangbare distributies en je bent dan ook grotendeels op jezelf aangewezen. Als er eens iets niet werkt, is er niemand die ondersteuning biedt behalve je Linux-vrienden of mensen op

Linux heeft echter niet alleen maar zonnige kanten, op veel punten is Windows Linux ver vooruit: het bevat met COM een systeemoverschrijdend componentenmodel. Of het nou om Office-applicaties, beheerfuncties of webcomponenten gaat, ze kunnen allemaal door uniforme interfaces in scripts worden aangestuurd of in applicatieprogramma's worden geïntegreerd. De shell met de diverse scripttalen speelt onder Linux weliswaar een vergelijkbare integratierol, maar op applicatie- of beheerniveau bestaat op het moment niets dat ook maar enigszins in de buurt komt.

Verder vervult Windows al direct of na het installeren van aanvullende software veel meer wensen dan Linux: het afspelen van dvd-video en het gebruik van tv-tuners hebben we al genoemd (de situatie met Windows 98 is nog beter maar ook met Linux kan het meestal wel met extra (vrije) software zoals beschreven in de HOWTO). Dat geldt ook voor vrij bijzondere taken. En verder biedt Windows een aantal prettige zaken die je bij Linux-distributies moet missen, bijvoorfuncties om computertoestand op de harde schijf te bevriezen (rusttoestand) of om de computer stroom te laten sparen (suspend to RAM) - zaken die echter

alleen bij moderne Windows- en pc-varianten mogelijk zijn.

Als argument tegen Linux en voor Windows geldt het welbekende 'veel koks bederven de brij'. Voor de samenwerking en de uitwisselbaarheid van de programma's geldt dat op het moment minder, maar bij de online-hulp wordt het duidelijk. Deze schiet te kort: de KDEhulp beperkt zich tot de desktop. Hulp bij systeemcommando's vind je in de handleiding en infopagina's, andere applicaties hebben deels hun eigen hulpbestanden of beperken zich tot README-files, die SuSE in de directory /usr/doc/packages verzamelt.

Conclusie

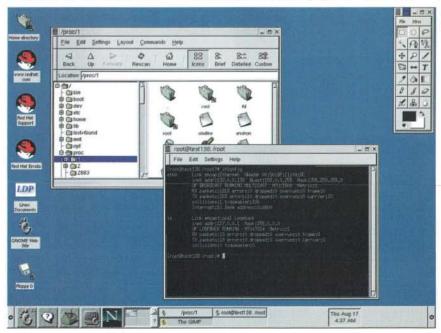
Als je een configuratie wilt die snel en tot in de details functioneert, kun je het best voor Windows 2000 kiezen. De basisinstallatie van een actuele Linux-distributie zal dan misschien even snel verlopen als die van Windows, maar aan de voorconfiguratie mankeert nog het een en ander: aan heel wat software moet je achteraf roottoewijzen en bestandsassociaties zijn onvolledig - je moet duidelijk meer tijd investeren om Windowscomfort te bereiken. Hoewel enkele minpunten in onze vergelijking weliswaar niet Linux-, maar SuSE-specifiek zijn, zit toch in elke distributie in principe een aantal van dit soort min-

Dat heeft ongetwijfeld niets

Linux.



Linux-gebruikers moeten van heel wat functies afzien, zoals van de rusttoestand die door Windows 2000 wordt aangeboden, ACPI wordt daarentegen wel ondersteund.



UITGEBREIDE STATISTIEKEN

Hoe succesvol is mijn website? Op ieder moment van de dag ziet u hoeveel bezoekers uw website hebben bezocht. Uitgebreide statistieken met de info die u nodig heeft biedt VuurWerk Internet, de grootste en compleetste hosting-provider van Nederland, u gratis bij de afname van een internet pakket!

Bel voor meer informatie met: 023 511 11 11.

Of kijk op www.vuurwerk.nl



VUURWERK	
INTERNET	
(Merk)	-

	STARTPAKKET	TOTAALPAKKET	PLUSPAKKET
PRIJS PER JAAR	fl 600,-	fl 1500,-	fl 5000,-
DATAVERKEER	3000 MB	8000 MB	16000 MB
HARDE SCHIJFRUIMTE	30 MB	80 MB	200 MB
E-MAIL ADRESSEN	onbeperkt	onbeperkt	onbeperkt
POP POSTBUSSEN	5	25	100

een VERSA TEL onderneming

met het eigenlijke concept te maken – tenslotte kun je met Linux in principe elke situatie de baas worden. Het maakt veel eerder duidelijk dat de distributies de finishing touch missen. Corel Linux toont bijvoorbeeld aan dat de netwerkconfiguratie onder Linux geen taak is voor experts, Redhat bewijst dat bij de hardwareherkenning: nieuwe SCSI-adapters worden bijvoorbeeld bij de start van het systeem gevonden en in het systeem geïntegreerd.

Eerlijkheidshalve moet je hierbij wel bedenken dat Microsoft zijn Windows al heel wat jaren in die richting heeft gestuurd, terwijl de Linux-ontwikkelaars zich pas sinds kort met deze taak bezighouden.

Linux loopt niet alleen qua comfort achter op de Windowsontwikkeling: Microsoft krijgt het voor elkaar bij elke hardware-innovatie van de partij te zijn of er zelfs aan deel te nemen, of het nou om USB, 1394, ACPI etcetera gaat. Terwijl Windows meestal de rol van een referentie-implementatie op zich neemt, loopt de gemeenschap van Linux-ontwikkelaars er steeds achteraan. Maar zelfs hier gelden uitzonderingen: terwijl de

ontwikkeling van de 64-bit-versie van Windows 2000 nogal moeizaam verloopt, werkt Linux al heel acceptabel en staat zelfs al de 64-bit-ontwikkeling op 32-bit-systemen toe – het lijkt erop dat de hardware-industrie inmiddels nog een andere partner heeft gevonden ...

Op het moment vraagt Linux de maximale inzet van zijn gebruikers. De pc moet een uitdaging voor je zijn die je met plezier aangaat, anders zal de frustratie de overhand krijgen. Daar staat tegenover dat je voor alle moeite die je bij Linux moet doen wel beloond wordt doordat

duidelijk meer functionaliteit aanwezig is. Maar als je de pc puur als een stuk gereedschap beschouwt, onder internet vooral browsen en e-mail verstaat en geen tijd hebt om dingen bij te leren en uit te proberen, kunnen we je alleen maar aanraden Windows te gebruiken. Microsoft biedt je een goed ontwikkeld systeem dat geheel up to date is. Het werkt met moderne apparaten en is geschikt voor alles wat op het moment hip is tenslotte ontwikkelen ook andere software-aanbieders vooral voor deze doelgroep.

Risico's en crashes

Als het om het installeren van onbekende besturingssystemen gaat, hoor je maar zelden iemand gewoon "bingo" of "no problem" roepen. Wat meestal wel genoemd wordt zijn de woorden "risico" "crash" en de ergernis over de verloren tijd. Het is dan ook geen lot uit de loterij om aan deze taak te beginnen. Dat dacht ik nog wel toen mijn collega's bij me kwamen en Windows 2000 en Linux door 'een onbevooroordeeld persoon' wilden laten installeren. Zij zouden de stopwatch ingedrukt houden terwijl ik mocht gaan installeren.

Linux en Windows, dat is of je de keuze moet maken tussen een auto met schakelbak en een automaat, misschien zelfs tussen een auto bouwen en een auto rijden. Waar moet je beginnen? In het handboek van Windows verschijnen al de kant en klare vensters, terwijl bij SuSE Linux een groene stripboekkameleon zich klaar maakt om de 'installatiehindernis' te overwinnen. Dat ziet er weliswaar schattig uit, maar het zou me niet over een ontmoedigende Linux-ervaring heen kunnen helpen. Ik kies eerst maar eens voor Windows, hoewel: ook hier heet het 'Professional', wat waarschijnlijk voor gevorderden betekent. We zullen wel zien.

"Kies een van de partities uit de lijst", zegt het systeem. Er is echter helemaal geen lijst, maar slechts één partitie. Na kort het handboek er op nageslagen te hebben, besluit ik dat het systeem vast wel slim genoeg is om de juiste partitie weer te geven. Jammer genoeg springt de uitleg in het handboek steeds weer tussen actualiseren en opnieuw installeren heen en weer. Maar verder is het allemaal net zo simpel als het rijden in een automaat. Nederlands of Engels, getal en datum, alles is snel ingesteld – het loopt gesmeerd. Na een uur verschijnt het eerste login-venster.

De monitor flikkert en een hogere beeldschermresolutie dan 800 x 600 accepteert het systeem pas nadat een nieuwe driver voor de G400-kaart van de Matrox-website gedownload en geïnstalleerd is. Daar staat in plaats van de ethernetkaart. Het afspelen van de cd van de Talking Heads lukt in elk geval direct.

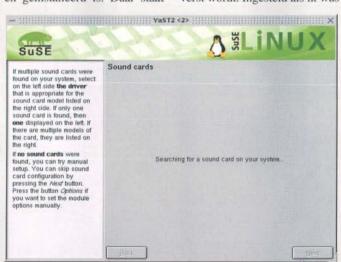
Meer is minder – de zes cdrom's van SuSE Linux 6.4 duiden in eerste instantie op een lange installatietijd, maar uiteindelijk duurt het slechts 35 minuten. Ik hoef ook maar drie cd's in de cd-rom te stoppen tot de installatie compleet is. Prettig ten opzichte van Windows zijn de vriendelijke manier waarop de gebruiker wordt aangesproken en de uitgebreide uitleg die steeds aan de rand van het beeldscherm meeloopt en ververst wordt. Ingesteld als ik was

wordt meteen een preview van de ingestelde resolutie op het beeldscherm weergegeven.

Ook de teksteditor is gemakkelijk te vinden, maar ik kies natuurlijk weer de verkeerde printer uit de lijst, zodat om te beginnen postscriptcode wordt afgedrukt. De toegang tot het internet via de netwerkkaart is meteen goed – maar in tegenstelling tot Windows surf ik hier met Netscape.

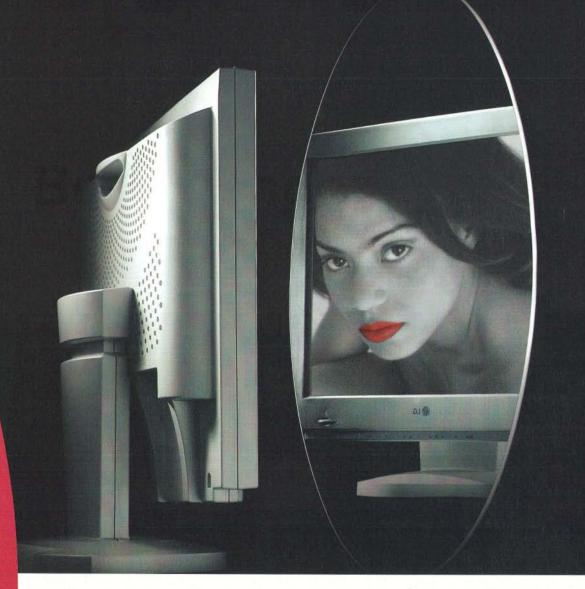
De Talking Heads brengen onder Linux echter geen geluid voort. Terwijl de Linux-gebruiker in het eerste deel heel begrijwordt aangesproken, gebruikt het systeem nu erg cryptische formuleringen. Onbekend als ik ben met Yast2, slaag ik er maar niet in om de instelling te corrigeren - het is geruststellende biina een gedachte dat ook de aanwezige Linux-goeroe het op de commandoregel niet voor elkaar krijgt om geluid uit de Talking Heads te krijgen. Maar., die komt in tegenstelling tot mezelf tenslotte op het lumineuze idee dat de stilte wel eens gewoon met de instelling van het volume te maken zou kunnen hebben

Conclusie: alle begin is moeilijk, zegt men. Maar het lijkt er bijna op dat de tijd van de klagende besturingssysteeminstallateurs onopgemerkt is verstreken. Misschien bestaat er toch zoiets als vooruitgang? Hoe het ook zij – ik ben in elk geval verrast hoe gebruikersvriendelijk de twee besturingssystemen zich presenteerden en hoe gemakkelijk ze geïnstalleerd konden worden. (mbb)



tegenover dat het typen en afdrukken van een tekst vlekkeloos verloopt. Alleen bij de internetaansluiting doen zich weer problemen voor, die uiteindelijk worden veroorzaakt door de verkeerde voorinstelling dat de "externe netwerk"-verbinding gebruikt moet worden op problemen en wachttijden, ben ik verrast hoe eenvoudig en snel alles gaat: het systeem herkent de Matrox G400-kaart en ook de monitor is aanwezig in een keuzelijst. Zelfs de instelling van de beeldschermresolutie is direct te kiezen uit de keuzelijst. Via de button 'Test'

Beeldschoon





FLATRON™ monitoren

De FLATRON™ monitoren van LG bieden een nieuwe kijk op kwaliteitselektronica, met meer durf in design. Ergonomisch, innovatief én prachtig afgewerkt. Want bij LG Electronics liggen technologie en design op één en dezelfde lijn.







576EH





Audio & Video • Home Appliances • Multimedia

LG Electronics Netherlands

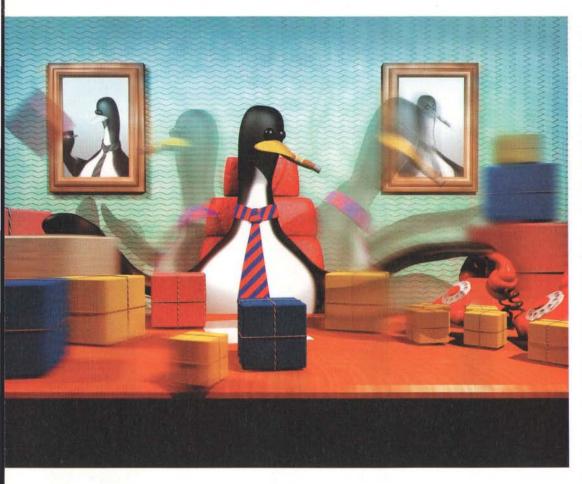
Vaartweg 180, 1217 SZ Hilversum Tel.: 035-626 1200 - Fax: 035-626 1208 - www.lge.nl E-mail: jykuk@lge.co.kr

Compac b.v. (Hilversum)

Tel.: 035-626 0633 - Fax: 035-624 1578 - E-mail: info@compac.nl

ACAL Nederland b.v. (Eindhoven)

Tel.: 040-250 2602 - Fax: 040-251 0255 - E-mail: acal@acal.nl



Joachim von Thadden

Pakketjesdienst

Pakketbeheer met de RedHat Package Manager

Terwijl Windows-gebruikers nog vaak te maken hebben met zenuwslopende problemen veroorzaakt door ontbrekende of fouten-veroorzakende dll's, heeft Linux inmiddels een behoorlijk uitgekiend pakketbeheerssysteem. De RedHat Package Manager concentreert zich op de afhankelijkheden tussen programma's en bibliotheken. Hij kan ook nieuwe software installeren en deze weer verwijderen zonder brokstukken achter te laten.

Er zijn een aantal problemen waarmee alle besturingssystemen te kampen hebben: hoe installeer je een nieuw programma netjes op het systeem? Hoe weet je dat er aan alle noodzakelijke vereisten voor de software wordt voldaan? En, hoe raak je een programma weer kwijt zonder achterblijvende resten én zonder delen te verwijderen die

andere applicaties nog nodig

Onder Linux wordt voor dit hogere doel overwegend de RedHat Package Manager (rpm) gebruikt. Hoewel Debian GNU/ Linux en daarop gebaseerde distributies aan hun zeer krachtige .deb-pakketformaat vasthouden, pakken bijna alle Linux-aanbieders hun distributie inmiddels in

met het rpm-formaat, waarin naast de programmabestanden zelf, ook informatie over andere voor de installatie noodzakelijke pakketten, programma's en bibliotheken staat. Bovendien kun je rpm-pakketten met scripts aanvullen die voor of na de installatie en deïnstallatie worden uitgevoerd. Het systeem verzamelt alle informatie over de geïnstalleerde pakketten in een centrale database /var/lib/rpm/packages. rpm, die voor een consistente systeemtoestand moet zorgen.

De oude wereld

De traditionele installatie van met name gratis software op Unix-systemen gaat uit van de broncode: in die situatie heb je in een gecomprimeerd tararchief (met behulp van gzip, bzip2 of compress) de broncode van het programma. Deze moet je om te beginnen uitpakken met behulp van tor xzf (voor gzipgecomprimeerde archieven). În het (dan hopelijk aanwezige) bestand 'INSTALL' staan uitvoerige aanwijzingen hoe de software geconfigureerd en geïnstalleerd moet worden.

Dat gebeurt over het algemeen steeds op dezelfde manier: in de nieuwe directory configureert een make config of ./configure de software volledig automatisch. Soms moet ie echter eerst diverse computerspecifieke aanpassingen in een configuratiebestand opslaan. De broncode wordt dan met een make of soms ook met een make all gecompileerd. Voor het aanmaken van documentatie kan bovendien nog een make doc nodig zijn.

In het meest kritische deel van de installatie moeten de verschillende onderdelen van het programma naar de juiste plaats binnen het bestandssysteem gekopieerd worden. De structuur van het Linux-bestandssysteem is gebaseerd op die van het klassieke Unix: gewone applicaties voor gebruikers horen in de directories /usr/ of /usr/local/. De uitvoerbare binaries moeten daar naar bin/ en de bibliotheken naar lib/. Configuratiebestanden belanden in share/ of etc/, maar kunnen ook in een subdirectory van /var/lib/ worden opgeslagen. Voor manpages zijn er de directories onder /usr/man/ en de overige documentatie gaat naar /usr/doc. Voor X11-applicaties is /usr/X11R6/ de juiste plek.

Een make install zorgt ervoor dat de aangelegde binaries, configuratiebestanden en documentatie over het bestandssysteem wordt verdeeld. Hier zit je meteen met een probleem: hoe raak je de zorgvuldig over het bestandssysteem verdeelde bestanden kwijt als de software je niet bevalt en er geen deïnstallatieprogramma is? Een snel ingetypte make deinstall of make uninstall resulteert meestal slechts in een onvriendelijke

foutmelding van moke.

Tenslotte zal de Linuxgebruiker wanhopig proberen te achterhalen aan de hand van de Makefile, wat make install nu eigenlijk naar welke plaats heeft gekopieerd. Het is nog erger als bestanden van andere programma's bij de installatie overschreven werden: dan staat de consistentie van het hele systeem op losse schroeven. Overigens is de situatie rooskleuriger als je extra tools inschakelt - met name voor enkele workstations of servers. Deze oplossing is Guarded Installation Tool, een bashscript dat automatisch de deïnstallatie-scripts aanmaakt. Dit script is gratis te verkrijgen op http://home.wtal.de/ib/freisoft.

De nieuwe wereld

Voor een complete oplossing is het echter makkelijker om gebruik te maken van een pakketmanager. Die moet de software uit de broncode kunnen genereren, installeren en voor het desbetreffende systeem configureren. Vervolgens moet op conflicten met andere software gecontroleerd worden en mag de pakketmanager vooral bij onverwachte situaties geen schade aanrichten. Natuurlijk moet de pakketmanager ook testen of het systeem in haar huidige vorm überhaupt voor de software geschikt is en of er niet eerst een aantal noodzakelijke andere pakketen vooraf geinstalleerd moet worden (failed dependancies). Natuurlijk zou er ook een probleemloze update mogelijk moeten zijn, die rekening houdt met de aanpassingen die de systeembeheerder na de eerste installatie heeft aangebracht. En een pakketmanager zou de software ook weer zonder restanten moeten kunnen deïnstalleren.

Twee van dergelijke programma's hebben zich onder Linux weten door te zetten: de Red Hat Package Manager rpm van de gelijknamige Linux-distributeur en de Debian Package Manager dpackage. Beide pakketformaten zijn volledig gedocumenteerd en de bijbehorende tools zijn vrij verkrijgbaar. rpm is inmiddels de de-facto standaard voor bijna alle distributies die niet op Debian GNU/Linux gebaseerd zijn. Veel distributies gebruiken bovendien in plaats van de commandoregeltool rpm een zelf ontwikkeld front-end om de omgang met de pakketen voor de gebruiker zo makkelijk mogelijk te maken. Hoewel deze tools absoluut bruikbaar zijn en het intypen van cryptische commandoregels zeker niet aan iedereen besteed is, biedt toch alleen het originele rpm de volledige flexibiliteit van het rpmformaat. En zo moeilijk is het ook niet: een nieuw rpm-pakket installeer je bijvoorbeeld met

rpm -ih pakketnaam

Natuurlijk moet je daarvoor de noodzakelijke rechten hebben en moet je dus als 'root' ingelogd zijn. De '-i' staat hierbij voor 'install'; de 'h' zorgt ervoor dat de voortgang van het installatieproces met een balk bestaande uit hekjes wordt weergegeven. Het eigenlijke installatieproces bestaat uit één tot drie fases: Als het aanwezig is voert rpm om te beginnen een pre-install script uit; vervolgens pakt het programma het eigenlijke archief met de bestanden uit en kopieert ze naar het bestandssysteem; tenslotte wordt er soms nog een post-install script uitgevoerd.

Dit gebeurt allemaal automatisch, de gebruiker hoeft zich nergens zorgen om te maken en kan de nieuwe applicatie na een succesvolle installatie direct starten. Overigens is onder Linux na het installeren over het algemeen geen reboot noodzakelijk.

Verhuisd

Soms kan het zinvol zijn de bestanden van een pakket op een andere plaats in het bestandssysteem op te slaan dan door de pakketontwikkelaar bedoeld. Daar moet de ontwikkelaar dan echter bij het bouwen van het pakket al rekening mee houden door het pakket verplaatsbaar te maken. De parameter

-prefix path

zet de als *path* opgegeven directory voor de in het pakket voorkomende installatiedirectories. Een

--relocate oldpath=newpath

vervangt de originele directory *oldpath* door het nieuwe pad *newpath*. Deze optie kun je meerdere keren opgeven voor verschillende paden.

Tijdens het installeren kunnen zich drie soorten fouten voordoen:

- onoplosbare afhankelijkheden met andere pakketten of ontbrekende software;
- conflicten met al geïnstalleerde pakketten;
- fouten bij de configuratie van het pakket.

Als rpm over een ontbrekend programma of een nog niet geïnstalleerd pakket klaagt, kun je die heel makkelijk na-installeren:

rpm -ih bugzilla-2.4-3.noarch.rpm error: failed dependencies: TimeDate is needed by bugzilla-2.4-3 Chart is needed by bugzilla 2.4-3 mysql is needed by bugzilla-2.4-3

Vaak klaagt rpm echter over zogenaamd ontbrekende biblio-



theken, die eigenlijk al in het systeem zouden moeten zitten. Met

Idconfig -p | grep libraryname

kun je controleren of een bibliotheek werkelijk aanwezig is, bijvoorbeeld omdat de bibliotheek met de hand geïnstalleerd werd. De parameter '-nodeps dwingt rpm dan niet opgeloste pakketafhankelijkheden te negeren en door te gaan met de installatie.

Deze optie helpt ook als een rpm-archief perse een ander pakket wil hebben, terwijl je zeker weet dat het ook zonder kan. Zo wil menige Linux-distributie dat je eerst een Pixmappakket installeert, voordat je een bepaalde windowmanager mag installeren en dat terwijl de windowsmanager zelf, de iconen helemaal niet nodig heeft en de beeldjes slechts in de distributiespecifieke aanpassing worden gebruikt, die je misschien helemaal niet wilt gebruiken.

Maar let wel op: gebruik '-nodeps' alleen als je precies weet wat je doet. Als pakketafhankelijkheden doelgericht worden genegeerd bestaat het gevaar dat de programma's die je gedwongen geïnstalleerd hebt op het eind toch niet lopen.

Conflict

Er kunnen conflicten met andere pakketten ontstaan als de gelijknamige bestanden al geïnstalleerd zijn. Zo zit in het pakket van de 'Secure Shell' bijvoorbeeld het programma ssh, dat echter ook in het 'cryptographic filesystem'-pakket te vinden is:

rpm -ih cfs-1.3.3-11.i386.rpm /usr/bin/ssh conflicts with file from ssh-1.2.26 error: cfs-1.3.3-11.i386.rpm could not be installed

De weigering van rpm om in zo'n geval verder te gaan kun je maar beter accepteren, omdat anders het systeem wel eens inconsistent zou kunnen worden. Je moet dan het pakket ofwel zelf opnieuw aanmaken met andere bestandsnamen, de bestanden in een andere directory installeren, of van een van de twee pakketten afzien. Als je de installatie ondanks de waarschuwing absoluut wilt doorzetten, gebruik dan een '-replacefiles' om de bestanden van het al geïnstalleerde pakket te vervangen door de nieuwe bestanden.

Ook te weinig ruimte op het bestandssysteem levert een foutmelding op: rpm controleert voor de installatie of er voldoende vrije ruimte op de schijf is. Met '-ignoresize' dwing je af dat de installatie zonder voorafgaande controle wordt uitgevoerd. Dit kan zinvol zijn als een via het netwerk gemount bestandssysteem geen correcte waarden laat zien voor de beschikbare ruimte en rpm daarom ten onrechte denkt dat er onvoldoende ruimte is.

Fouten kunnen zich ook voordoen in de configuratiefase voor of na de eigenlijke installatie van een pakket:

rpm -ih cfs-1.3.3-11.i386.rpm execution of script failed error: cfs-1.3.3-11.i386.rpm could not be installed

Als de foutmelding voldoende informatie levert, kun je proberen het probleem op te lossen en de installatie te herhalen. In het ergste geval moet je de scripts van het pakket bekijken (hierover later meer), de afzonderlijke stappen met de hand uitvoeren en de niet functionerende instructie navenant veranderen.

Geactualiseerd

Als je een nieuwere versie van een pakket wilt installeren zorgt rpm U pakketnaam voor een update. Hierbij slaat rpm veranderde configuratiebestanden op met de uitgang '.rpmsave' en maakt de gebruiker daarop attent; die kan dan het resultaat van nachtenlang configureren met de nieuwe resultaten vergelijken door gebruik te maken van diff. Dit karwei kan rpm niet zelf, omdat hiervoor te veel kennis nodig is van de betekenis van de instructies en het configuratieformaat.

Als je een grotere hoeveelheid pakketten voor je hebt en alleen die pakketten wilt installeren die al in een oudere versie geïnstalleerd zijn, kun je met behulp van rpm -f pakketnaam de installatie opfrissen.

Verder gedraagt rpm zich bij de installatie en bij het updaten van pakketten heel intelligent; als er in pakketten wederzijdse afhankeliikheden zitten en ze gezamenlijk op de commandoregel worden opgegeven, sorteert rpm ze zelfstandig om conflicten te vermijden. Je hoeft er dus niet zelf op toe te zien dat de juiste volgorde wordt aangehouden. Dit is bijvoorbeeld bij veel programmabibliotheken het geval, waarbij vaak sprake is van pakketsamenstellingen als 'libxy-n.n-x. i386.rpm' en 'libxy-devel-n.n-x.i386.rpm'. Het 'devel'-pakket is overigens de eigenlijke bibliotheek.

Bij alle rpm-instructies is bij de pakketnaam ook de opgave van ftp- en http-adressen in URLnotatie mogelijk. Zo installeert

ftp://user:password@hostname:port/path/to/package.rpm

het pakket direct vanaf een ftpserver. Zonder de velden 'user' en password' spreekt rpm de ftpserver via 'anonymous ftp' aan. De optie 'port' is alleen nodig als de ftp-server niet op de standaard-ftp-poort (21) staat.

Als er een proxyserver onderweg naar het internet zit, gebruik dan '--ftpproxy hostname' en eventueel ook de optie '--ftpport', als de ftp-proxy niet op de standaardpoort geconfigureerd zit. Bij http-adressen moet je in de URL en bij de opties 'ftp' door 'http' vervangen.

Weg ermee

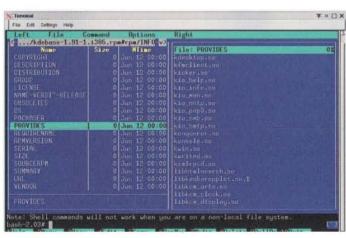
Wat nu nog ontbreekt is de een mogelijkheid om software zonder restanten achter te laten van de harddisk te verwijderen: rpm -e pakketnaam dient voor het wissen ('e' van 'erase') van geïnstalleerde pakketten. De meest voorkomende foutmeldingen ontstaan als afhankelijkheden door verwijderen genegeerd worden:

rpm -e libc error: removing these packages would break dependencies:

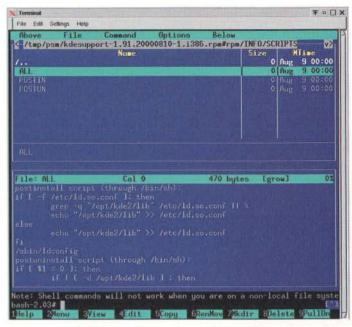
libc is needed by apache-ssl-1.3.6-8 libc.so.5 is needed by executor-2-1

Ook hier zou je '-nodeps' kunnen gebruiken. Maar let wel op: de genoemde pakketten zullen na een gedwongen deïnstallatie waarschijnlijk niet meer werken, omdat ze het gedeïnstalleerde pakket nodig hebben.

Natuurlijk geeft rpm ook informatie over geïnstalleerde pakketten. Hiervoor heb je de query-mode van rpm nodig, die met rpm q en bijbehorende aanvullende parameters wordt



De Midnight Commander helpt om de eigenschappen van rpmarchieven onder de loep te nemen.



In plaats van de commandoregel: een directe blik op de installatiescripts met de Midnight Commander.

opgeroepen. Met rpm -qu levert een lijst van alle geïnstalleerde pakketten. Afzonderlijke pakketten kunnen met rpm -q pakketnaam worden opgevraagd; zonder verdere opties deelt rpm echter alleen het versienummer mee of klaagt als zo'n pakket er niet is:

rpm -q pavuk pavuk-0.9pl19-1 # rpm -q Xftp package Xftp is not installed

Als je de exacte pakketnaam op het moment even niet paraat hebt, helpt het alle pakketten te laten weergeven met xfree in de naam en met grep i naar het juiste pakket te zoeken:

rpm -qa | grep -i xfree XFree86-VGA16-3.3.3.1-3 XFree86-3Dlabs-3.3.3.1-3 XFree86-100dpi-fonts-3.3.3.1-3 Xfree86.3.3.3.1-3

Meer informatie over een afzonderlijk pakket is verkrijgbaar via de opties '-i' (informatie vanaf de installatiedatum tot en met de programmabeschrijving) en '-l' voor 'file list', die ook tot een rpm-qil gecombineerd kunnen worden.

Met de modificerende parameters '-d' en '-c' geeft de optie '-l' alleen de als documentatieof configuratiebestanden gemarkeerde velden terug. Met de aanvullende optie '-s' kom je achter de status van de bestanden ('normal', 'not installed' of 'replaced').

In detail

Vaak wil de gebruiker iets over een pakket weten dat hij nog helemaal niet geïnstalleerd heeft. De parameter '-p' (package) in combinatie met de overige commandoparameters biedt je de mogelijkheid om geheimen van nog niet geïnstalleerde rpm-bestanden te ontlokken:

rpm -qip nmap-2.53-1.i386.rpm

Dit gaat gemakkelijker met de Midnight Commander, die de inhoud van een rpm-archief direct kan weergeven. De speciale directory INFO omvat in enkele bestanden informatie zoals de aanmaaktijd (BUILD-TIME) en de aanmaakplaats (BUILD-HOST), de naam van degene die het pakket heeft aangemaakt (PACKAGER) of de beschrijving van het pakket (DESCRIPTION).

Bijzonder interessant zijn de bestanden REQUIRENAME en PROVIDES, waarvan de inhoud ook via de rpm-parameters '-requires' en '--provides' direct opgevraagd kan worden. De 'requirements' of definiëren de afhankelijkheden (dependencies) van het rpm-archief. Dat kunnen zowel specifieke pakketten inclusief versienummers alsook afzonderlijke bestanden met hun volledige paden zijn. 'Provides' geeft aan wat het rpm-pakket zelf te bieden heeft. Vaak gaat het hierbij om bibliotheken die het softwarepakket nodig heeft en behelst:

rpm -q -requires MySQL perl /bin/sh /bin/sh /usr/bin/perl Id-linux.so.2 libc.so.6 libcrypt.so.1

rpm -q --provides MySQL msqlormysql MySQL-server

Dit is ook de oplossing als rpm bij de installatie van een pakket bijvoorbeeld over een ontbrekende bibliotheek klaagt, maar niet weet in welk pakket het zit: een loop als

for i in /cdrom/RedHat/RPMS/*rpm; do > rpm -qp --provides \$i | grep libgif && echo \$i > done libgif.so.3 libgif.so /cdrom/RedHat/RPMS/libungif-4.1.0-4.i386.rpm

geeft de naam van de rpmpakketen terug, waarin de gezochte bibliotheek (hier libgif) zit. Dit werkt ook als je wilt weten welke andere softwarepakketten een bepaald rpm-archief nodig hebben. Hiervoor kent rpm de optie '--what-requires':

rpm -q -whatrequires XFree86 xmhelp-1.8.1-2 jre-1.1.6-4 viper-1.5.1-1

De genoemde pakketten hebben XFree86 nodig om gestart te kunnen worden. Dat de lijst zo kort uitvalt ligt aan het feit dat veel rpm-archieven geen complete pakketten, maar slechts bepaalde bestanden als voorwaarde stellen, die in meerdere rpm-archieven kunnen zitten. Zo kan een X11-programma best een groot aantal bibliotheken uit het XFree86-pakket nodig hebben, maar hierop laten controleren voor de installatie met een script. Hierdoor hoeft het niet het hele pakket te eisen.

Je komt zulke afhankelijkheden op het spoor door te controleren welk pakket een bepaalde dienst aanbiedt:

rpm -q -whatprovides libc.so.6 glibc-2.0.7-22 # rpm -q -whatprovides smtp_daemon sendmail-8.9.3-42

Gevonden voorwerpen

Je kunt ook een beroep doen op rpm als je in je systeem op een bestand stuit waarvan je niet weet waar het thuishoort: rpm controleert met de optie '-f' uit welk rpm-archief dit bestand dan afkomstig is.

rpm -qf /lib/libpam.so.0.70 pam-0.70-3

Incidenteel kunnen er fouten bij het uitvoeren van de pre- of postinstall scripts optreden, vooral bij pakketten die niet afkomstig zijn van de eigen distributeur. Voor een werkende installatie kan het in dat geval nodig zijn, om een script te bekijken en de werking en taak ervan te achterhalen:

rpm -q -scripts gcc
postinstall script (through /bin/sh):
/sbin/install-info -info-dir=/usr/info
/usr/info/cpp.info.gz
preuninstall script (through /bin/sh):
if [\$1 = 0]; then
/sbin/install-info -delete -infodir=/usr/info
/cpp.info.gz

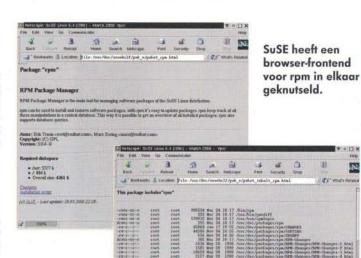
rpm kent ook pre- en postinstall en -deinstall-scripts. Aan de installatie-scripts wordt als eerste parameter (\$1) de waarde '1' voor een installatie of '2' voor update meegegeven. Daarna volgt het complete script, dat bij de installatie of deïnstallatie via de shell wordt uitgevoerd (/bin/sh) en waarvan je de stappen afzonderlijk kunt bewerken.

Met de parameter '-qf' (voor query format) is het mogelijk om heel doelgericht bepaalde informatie weer te geven:

rpm -q -qf "[%{filenames} (%{filesizes} bytes)\n]" XFree86
/etc/X11/xdm/chooser (13140 bytes)
/etc/X11/xkb (1024 bytes)
/etc/X11/xkb/compat (1024 bytes)
/etc/X11/xkb/compat.dir (529 bytes)

Hier geeft rpm voor elk bestand in het archief de via '-qf' opgevraagde informatie weer. Variabelen beginnen met een procentteken en de naam van de variabele staat tussen de accolades; alle andere tekens worden gewoon weergegeven.

Dit is bijvoorbeeld interessant voor het berekenen van de benodigde installatieruimte van een pakket:



echo $(('rpm -q -qf '[%{filesizes}+]' XFree86'0))$

telt de groottes van de afzonderlijke bestanden bij elkaar op en geeft de totale waarde weer. Maar let op: de berekende opgave is in bytes en houdt geen rekening met de overhead die de files in het bestandssysteem nodig hebben – immers elk bestand bezet steeds gehele blokken (bij ext2 meestal 1 kB groot) in het bestandssysteem en hierbij kan het met name bij veel kleine bestanden tot een aanzienlijke fragmentatie komen.

EHBO?

Als je twijfelt of een programma nog wel goed werkt of compleet is kun je met '-V' (verify) de integriteit van de installatie controleren:

rpm -V XFree86
.M.....T c /usr/X11R6/
fonts/Speedo/fonts.dir
.M.....T c /usr/X11R6/
fonts/Type1/fonts.dir
SM5...T c /usr/X11R6/
fonts/misc/fonts.dir

Hierbij staan de tekens van de eerste kolom voor de verschillende tests die rpm doet. Een '.' staat voor geslaagd, een letter voor een mislukte check (zie tabel). Bestanden die voor alle tests geslaagd zijn, worden niet weergegeven. Een 'c' voor de bestandsnaam betekent dat het een configuratiebestand betreft, als deze een mislukte test opleveren hoef je je niet meteen zorgen te maken (ofwel: veranderingen aan het bestand na de installatie).

De optie is bovendien niet alleen handig om kapotte installaties te herkennen, maar kan ook gebruikt worden voor veiligheidsdoeleinden: als van een programmabestand bijvoorbeeld de grootte of de checksum veranderd is, gaat het niet meer om de oorspronkelijk geïnstalleerde binary – misschien heeft iemand dan wel een achterdeur op je computer ingericht. Ook veranderde toegangsrechten van programma's kunnen op een inbreker wijzen.

Bijna alle genoemde commando's kunnen (om ze gemakkelijker te onthouden en ze beter

WorldWideNetSolutions De totale Internet-oplossing voor uw bedrijf!

- Hosten van Internetpagina's
- Aanvragen van domeinnamen
- Amsterdam tel. 020 4701888 fax 020 6799022 - onder Linux en WindowsNT
 - Verkoop van hardware
- Maastricht tel. 043 3260992 fax 043 3260592 • Consulting

info@wwns.nl WWW.wwns.nl

Tests bij de pakketverificatie

Flag	Betekenis
5	MD5-checksum
S	bestandsgrootte
L	symbolische link
T	tijdstip van de laatste verandering
D	apparaatbestand
U	gebruiker
G	groep
M	modus (bestandstype en -rechten)

leesbaar te maken in scripts) ook in de voluit uitgeschreven POSIX-notatie worden gebruikt. Als je dus de '-e' voor het deïnstalleren van een pakket niet kunt onthouden, heb je met '-erase' wellicht meer succes.

Buitenbeentje

Hoewel bijna alle distributies het rpm-formaat gebruiken, wil dat nog niet zeggen dat je elk rpm-pakket in elke distributie kunt installeren. Bij een rpmpakket, dat niet speciaal voor de eigen distributie werd gearchiveerd kan de architectuur bijvoorbeeld een probleem zijn, tenslotte loopt Linux op een groot aantal hardwareplatforms. Pakketten voor het Intel-platform eindigen dan ook op .i386.rpm. Platformonafhankelijke pakketten (bijvoorbeeld documentatie of TCL/TK-programma's) eindigen op .noarch.rpm, broncodepakketten op .src.rpm. Voor broncode-archieven kent rpm de handige optie '--rebuild':

rpm -i -rebuild pakket.src.rpm

pakt het pakket uit, configureert en compileert het programma en bouwt daaruit een nieuw, aan het systeem aangepast binair archief.

Hiermee zouden alle pakketafhankelijkheden opgelost moeten kunnen worden. Als je de parameter '--test' gebruikt bij de installatie, controleert rpm of aan alle voorwaarden voor een succesvolle installatie wordt

voldaan. Veel voorkomende problemen zijn vaak het gevolg van ontbrekende bibliotheken, bibliotheken in de verkeerde versie of overlappingen tussen de pakketinhoud. De naam van rpm-archieven zegt namelijk niet altijd iets over de inhoud. Een pakket dat bij Red Hat XFree86 heet, kan bij SuSE xf86 heten. Ook de inhoud hoeft niet identiek te zijn: veel distributeurs splitsen omvangrijke pakketten als XFree86 in meerdere pakjes op, die dan slechts voor een deel met elkaar overeenkomen. Ook de 'Provides'namen verschillen vaak van elkaar - veelal een bron van problemen bij het installeren van vreemde pakketten.

Tenslotte is het de vraag of het om een 'normale' applicatie gaat of om een programma dat op systeemniveau werkt, zoals een assembler. Bij daemons zul je bijvoorbeeld al gauw met moeilijkheden te maken krijgen omdat de verschillende distributies qua initconcept van elkaar verschillen. Paden, oproepparameters en de dienstprogramma's die de afzonderlijke init-scripts als voorwaarde stellen, variëren van distributie tot distributie (zie tabel), hoewel alle grote aanbieders zich enige tiid geleden al gevonden hadden in een initiatief dat moet leiden tot een standaard bestandssysteem.

Vooral bij pakketten van SuSE is voorzichtigheid geboden. SuSE gebruikt een afzonderlijk configuratiebestand /etc/rc.config, waarin alle belangrijke configuratiegegevens zijn opgeslagen. Als je SuSEpakketten op een ander systeem wilt installeren, moet je dan ook heel zorgvuldig te werk gaan en of gewenste resultaat bereikt wordt moet je maar afwachten.

De meeste fouten bij vreemde pakketten ontstaan door de installatiescripts, die gebruik maken van distributie-afhankelijke dienstprogramma's of op het bestaan van bepaalde bestanden kunnen vertrouwen. De parameter '--noscripts' onderdrukt het uitvoeren van deze

xrpm is in Python geproarammeerd.



多兴

scripts. Als de software na de installatie niet werkt, moet je in geval van twijfel de taken van de scripts met de hand uitvoeren.

Omzetter

Soms tref je pakketten uitsluitend in het formaat van de Debian-pakketmanager (.deb) aan. Bij serverdiensten kun je vanwege de verschillen in de initconcepten hier maar beter met je handen vanaf blijven. Anders kun je altijd nog het programma Alien gebruiken, dat bijna bij elke distributie wordt meegeleverd. Alien kan pakketten van de verschillende formaten van Debian, RedHat, Stampede en Slackware naar elkaar converteren.

Voor het genereren van een rpm-pakket gebruik je bijvoorbeeld alien - Debian-pakket. Het programma geeft foutmeldingen als het denkt dat de conversie tevergeefs zou kunnen zijn en het pakket daarom niet bruikbaar is, bijvoorbeeld omdat de installatiescripts distributiespecifieke dienstprogramma's verwachten. Ook hier kun je je behelpen met wat handwerk; houdt er echter wel rekening mee dat programma's die zo geconverteerd werden vaker niet hetzelfde werken als software van hetzelfde formaat

Wat de veiligheid van binaire pakketten betreft, er bestaat natuurlijk altijd het risico dat je een Trojaans paard binnenhaalt. Je zit relatief safe als je alleen pakketten van de distributeur zelf gebruikt. Maar bij zeer veiligheidskritische applicaties zul je altijd de broncode zelf willen kunnen bestuderen en daarvoor ook bereid zijn het programma met de hand te compileren en te installeren en van het comfort van een pakketmanager af te zien.

Natuurlijk bestaan er inmiddels diverse grafische frontends die de omgang met rpm gemakkelijker maken. Het KDE-programma kpackage kenmerkt zich door een opgeruimde interface en een naadloze integratie in KDE. Zo kun je pakketten gewoon uit de KDE filemanager naar kpackage slepen om pakketten te checken en te installeren. Het programma kan ook met het Debian-pakketformaat omgaan. Voor Gnome-fans is GnoRPM een aan deze desktop aangepaste tool.

SuSE levert bij zijn distributie scripts, waarmee je de inhoud van de geïnstalleerde pakketten in de browser kunt bekijken - maar zonder mogeliikheden voor bijvoorbeeld installatie, deïnstallatie of beheer van de pakketten, xrpm [2] is daarentegen een in Python geschreven, volledig frontend met alle belangrijke functies. En zelfs voor op de commandoregel bestaat een oplossing in de vorm van Purp, een op ncurses-gebaseerd frontend voor rpm.

Vreemd gaan

installeerbaarheid vreemde pakketten met daemons Distributie Pad naar de init-scripts Configuratiebestanden installeerbaarheid vreemde pakketten RedHat /etc/rc.d/init.d/ /etc/sysconfig/* allemaal behalve SuSE Caldera, Mandrake RedHat, Caldera /etc/rc.d/init.d/ /etc/sysconfig/* allemaal behalve SuSE Mandrake SuSE /sbin/init.d/ /etc/rc.config Caldera /etc/rc.d/init.d/ /etc/sysconfig/* allemaal behalve SuSE RedHat, Mandrake Eigen pakketformaat, met Alien eventueel te converteren; converteren van serverdiensten raden we af.

Literatuur

- [1] Erik Heim, A long way \$HOME, Hoe init-scripts het systeem configureren, c't 9/1999 p. 108.
- [2] xrpm: http://www.gmsys.com/ xrpm.html
- [3] Pulp: http://freshmeat.net/ projects/purp/



Een publiek geheim?

Encryptie wat is dat en hoe werkt het?

Bij de eenvoudigste versie van encryptie worden in een tekst de karakters teken voor teken door andere karakters vervangen.

Zo zou je met een hele eenvoudige "encryptie"[1] elke letter door een letter die 3 stappen verder in het alfabet staat, kunnen vervangen. "Dit is een voorbeeld" veranderd dan in "Glw lv hhq yrruehhog". De dubbele letters en de frequentie van letters bieden hier voor een moderne codebreker echter al snel een aanvalspunt. Effectieve coderingen moeten daarom vooral geen aanwijzingen opleveren over hoe de tekst gemaakt is. Om dat te doen kun je bijvoorbeeld ook de spaties tussen de zinnen en de leestekens meecoderen.

Sleutel en sleutellengte

Om de veiligheid tegen het kraken van een code te verhogen is het van belang hoe lang de "sleutel" is. In ons voorbeeld was de sleutel een byte lang, het resultaat was daarom ook voorspelbaar en gemakkelijk weer te decoderen.

Als je een dubbel zo lange sleutel gebruikt zouden de dubbele letters al verdwijnen, waardoor het voor een kraker meteen al moeilijker wordt. Herhalingen van dubbele letters later in de tekst vallen minder op naarmate de sleutel langer wordt, omdat de letters niet altijd door eenzelfde karakter worden vervangen.

Brute force

Maar ook een gecodeerd bericht dat zo geëncrypt is kan nog steeds vrij eenvoudig ontcijfert worden. Een codebreker kan als hij genoeg tijd investeert gewoon alle mogelijke codes proberen tot dat er een leesbare tekst uitkomt - deze methode wordt "Brute Force" genoemd en is nog steeds een van de meest gebruikelijke methodes.

Ook de beste code kan natuurlijk niets geheim houden als de methode om hem te ontcijferen bij iedereen bekend is. Het geheim houden van de code - vooral tijdens het afspreken ervan - was daarom lange tijd van even groot belang als de berichten zelf. Spionageaktiviteiten waren dan ook vooral op de codering gericht en niet op de berichten zelf - als de code bekend is, kan het bericht immers gemakkelijk worden afgeluisterd.

Asymmetrisch versleutelen

Maar in 1976 verzonnen Whitfield Diffle en Martin Hellmann een systeem dat "de afspreekfase" overbodig maakte. Hierbij zijn er twee sleutels. De eerste wordt publiek bekend (de gemaakt zogenaamde 'public key"), waarmee iedereen berichten kan coderen die voor de "eigenaar" van die code bedoeld zijn. De tweede sleutel wordt door de eigenaar geheim gehouden omdat hij alleen met

deze sleutel de berichten ook weer kan decoderen.

Het mooie is dat je uit de publieke sleutel niet de privésleutel kunt afleiden ... in ieder geval niet zonder een gigantische berg rekenwerk te verzetten. Zeker als je de sleutel lengte flink lang maakt.

Een simpel voorbeeld hoe dit werkt vindt je onder [2].

Meestal wordt voor deze soort codering gebruik gemaakt van bijzonder grote priemgetallen. Het is makkelijk om twee grote priemgetallen te vermenigvuldigen, maar heel moeilijk om uit het product de enkele getallen weer af te leiden. Het onder [2] voorgestelde voorbeeld werkt op deze manier, maar met heel kleine priemgetallen. Daarom kun je deze nog kraken met de Brute Force methode. Meer en grotere priemgetallen maken het ontcijferen van een dergelijke code al heel snel een stuk moeilijker.

RSA is een systeem voor enen decryptie dat met een public key werkt. Het heeft zijn naam van de drie ontwikkelaars Ron Rivest, Adi Shamir, and Leonard Adleman. Het gebruikt zoals boven al aangegeven een combinatie van grote priemgetallen om de coderingssleutels te genereren. Belangrijk voor het kraken ervan is hier dat het splitsen van getallen in factoren een heel belangrijke stap in het decoderen van de sleutels is. Het kraken hiervan is dus afhankelijk van de rekenkracht van computers.

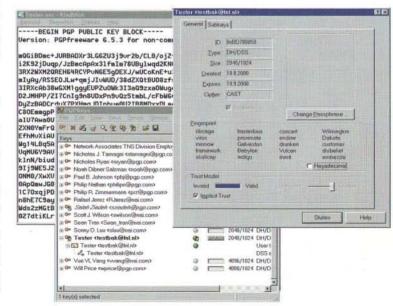
Symmetrisch versleutelen

Vandaag zijn er meerdere "standaarden" voor veilige encryptie[3]. De eerste, DES (Digital Encryption Standard), is een standaard die met "geheime sleutels" werkt. Hij wordt sinds 1977 door de V.S. gebruikt. Omdat deze 56 binaire tekens bevatte (en dus 256 sleutels mogelijk waren) moest de kraker maximaal 256 mogelijkheden controleren. Met Brute Force zou hij daarom gemiddeld 255 pogingen nodig hebben. Vele jaren was er geen betere methode dan Brute Force bekend om een DES-sleutel te kraken. Sinds Eli Biham en Adi Shamir meldden, dat ze een methode gevonden hadden om minder rekenwerk nodig te hebben wordt er een drievoudige DES-encryptie ("Tripel-DES") gebruikt, waarvan men denkt dat het momenteel te lang duurt in rekentijd om hem te kraken.

IDEA is een andere, 128 bitcoderingstechniek voor teksten. Omdat hier de codering en decodering "symmetrisch" werkt, (d.w.z., dezelfde sleutel wordt voor de codering en decodering gebruikt) is ook dit een codering die met geheime sleu-

tels werkt.

De derde standaard voor geheime sleutels is CAST5 oftewel CAST-128 [4], geschreven door Carlisle Adams en Stafford Tavares. CAST gebruikt een 128-bit-sleutel dat via een ander algoritme gemaakt wordt en is eigenlijk alleen door brute force te kraken.



Praktijk

In de praktijk gebruikt bijvoorbeeld het Freeware-programma PGP [5] een combinatie van een geheime sleutel (Tripel-DES, IDEA of CAST) en RSA om zijn berichten te versturen.

Dit doen ze om de (de)codering vooral bij grote berichten sneller te houden. DES werkt softwarematig ongeveer 100 keer zo snel dan RSA. Een hardware-oplossing kan dat met een factor 1.000 tot 10.000 versnellen. Daarom wordt vaak een DES-sleutel voor het bericht zelf gebruikt en de DES-sleutel

met RSA gecodeerd verstuurt.

Sleutelkraken

Voor het kraken van public key moet je in factoren kunnen ontleden. In mei 1999 introduceerde Adi Shamir (de "S" in RSA), een machine die priemgetallen tot 150 cijfers (i.e., 512 bits) aankon. Omdat elke verdere bit de beschikbare coderuimte verdubbelt en dus ook de werktijd bij een brute force aanval verdubbelt, zou een sleutel van 1024 getallen momenteel nog een poosje als veilig beschouwd mogen worden. Hoe lang dat nog duurt is moeilijk te voorspellen.

De eerste sleutel, die in 1977 door de heren RSA voorgesteld werd, zou eigenlijk tot in het volgende millennium (24 jaren) veilig moeten zijn. Toch werd hij al in 1994 (na 17 jaren) gekraakt. Verdere ontwikkelingen in de technologie zouden dus wel eens veel sneller langere codes kunnen vereisen dan wordt aangenomen. Op dit moment vormen de 4096-bitlange codes het neusje van de zalm.

Literatuur

[1] gebruikt o.a. door Julius Cesar, zie o.a. http:// roleplaygames.about.com/

Datarates en kabellengte bij SCSI

- msub62.htm en http://www.asi.fr/~martinez/crypto/ project/FINAL. html#_Toc415913672
- [2] http://www.orst.edu/dept/ honors/makmur/
- [3] zie ook de Cryptopgraphy FAQ, Deel 1: http://www.uni-konstanz.de/misc/faqs/Computer/msg00072.html, Deel 2: http://www.uni-konstanz.de/misc/faqs/Computer/msg00073.html, Deel 3: http://www.uni-konstanz.de/misc/faqs/Computer/msg00071.html
- [4] zie ook http://www. scramdisk.clara.net/pgpfaq. html#REFRFC2144
- [5] http://www.pgpi.org

SCSI in een notendop

SCSI (Small Computer System Interface) is een standaard parallelle interface voor de aansluiting van interne en externe randapparatuur (harde schijven, scanners, cdrom-drives, cdrw-branders, etc) aan een computersysteem.

De juiste adapter

Wanneer de SCSI-hostadap-

ter niet is geïntegreerd op het

moederbord, kun je in principe

kiezen tussen kaarten voor de

ISA- of de PCI-bus (of PCM-

CIA voor de notebook). De

PCI-bus geniet duidelijk de

voorkeur. In de huidige PCI-

systemen heeft de ISA-bus

namelijk een lage prioriteit,

waardoor de snelheid van de

Oorspronkelijk is SCSI de standaardinterface voor randapparatuur bij de Apple computers (behalve de iMac). Inmiddels is de snelle SCSI-bus ook bij PC's (vooral de zwaardere servers) geen onbekende meer. De SCSI-bus bestaat eigenlijk uit een kabel waaraan de randapparatuur is gekoppeld. Extern gebeurt dat door "doorlussen". Elk apparaat heeft twee kabelaansluitingen, een voor de ingaande kabel en een voor de uitgaande kabel. Een insteekkaart (adapter) in de pc óf een chip op het moederbord zorgt voor de aansluiting van de SCSI-kabel op het moederbord van de computer. Om conflicten tussen de aangesloten apparaten te voorkomen krijgt elk SCSIapparaat een eigen ID-nummer toegewezen.

Een uitgebreide (engelstalige) FAQ (vragenlijst) over SCSI is te vinden op: http://www.scsifaq.org.

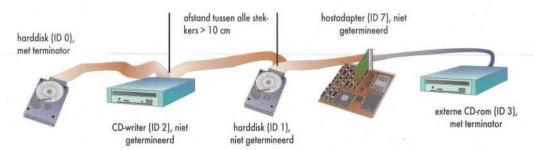
SCSI-type	Apparaten	Kabellengte	Datarate
Asynchronous SCSI	8	6 m	5 MB/s
Fast SCSI	8	3 m	10 MB/s
Wide SCSI	16	3 m	20 MB/s
Ultra SCSI	4	3 m	20 MB/s
Ultra SCSI	8	1,5 m	20 MB/s
Ultra Wide SCSI	3	3 m	40 MB/s
Ultra Wide SCSI	8	1,5 m	40 MB/s
Ultra Wide Differential SCSI	16	25 m	40 MB/s
Ultra2 SCSI	16	12 m	80 MB/s
Ultra-160 SCSI	15	12 m	160 MB/s

SCSI-apparatuur behoorlijk kan teruglopen. In combinatie met een modern multitasking besturingssysteem voldoet dat niet meer aan de eisen van deze tijd.

Soorten SCSI

PCI-hostadapters zijn er op dit moment in Fast- en Wide-SCSI en met de Ultra-, Ultra2-Ultra wide. Daarnaast vindt je nog de nieuwste Ultra-160-SCSI. Het verschil tussen deze varianten zit hem in de snelheid waarmee de data getransporteerd worden, het aantal aan te sluiten apparaten en de toegestane lengte van de kabels. Natuurlijk zijn de prijzen navenant. (zie ook de tabel bij dit artikel).

Welk SCSI-type het juiste is, hangt in principe af van de apparaten die je op de adapter wilt aansluiten. Als dat alleen maar cd-romdrives, cd-branders of scanners zijn, is een Fast-SCSI-adapter de perfecte keuze. Hij biedt een datasnelheid van maximaal 10 MB/s, wat voor deze apparaten meer dan voldoende is. Bovendien stellen Fast-SCSI-adapters niet zulke hoge eisen aan de kwaliteit en vooral de lengte van de gebruik-



SCSI zoals het hoort: alle ID's zijn maar één keer toegewezen, de hostadapter voedt de TermPowerlijn, en de einden van de SCSI-bus zijn actief getermineerd.

te kabels. Dat kan voor het probleemloze gebruik van externe apparaten een enorm voordeel zijn. Een tweede adapter in de Fast-uitvoering alleen voor je externe apparaten maakt het leven toch wel een stuk gemakkelijker, met name bij ingewikkelde SCSI-configuraties.

Maar zodra er echter een moderne SCSI-harddisk in het spel komt, schiet een Fast-SCSI-adapter al snel tekort. Zelfs goedkope SCSI-harddisks halen intussen standaard datatransferrates van 8 tot 12 MB/s. Alleen Wide-SCSI- of Ultra-SCSI-adapters bieden dan met 20 MB/s nog een voldoende grote bandbreedte. Uit praktische overwegingen zul je dan wel voor het Ultra-SCSI-model kiezen, want Wide-adapterversies en harde schijven zijn nog steeds een stuk duurder. Bovendien hebben ze ook duurdere kabels nodig.

Alleen als je van plan bent gebruik te maken van meerdere en écht snelle harddisks, kun je het beste een Ultra-160-SCSIadapter kiezen. Deze kan gegevens met maximaal 160 MB/s versturen en biedt hiermee voorlopig voldoende performancereserves. Ook tijdens vrijwel gelijktijdige transfers van meerdere schijven (bijvoorbeeld in serveromgevingen).

Om volledig van deze snelheid gebruik te kunnen maken, is een moederbord met een 64-

Wide-to-Narrowexterne actieve terminator adapter interne 8-bit-SCSI-aansluiting blift open Ultra-SCSI-68-polige Ultra-SCSI-kabel Ultra-Wide-SCSIharddisk (ID 1), lintkabe niet getermineerd harddisk (ID 11). actief getermineerd externe CD-rom (ID 6), CD-writer (ID5), Fast SCSI, Ultra-Wide-hostadapter(ID 15), Ultra SCSI, niet getermineerd Wide-SCSL Illtra-SCSI High-termination ON, niet getermineerd harddisk (ID 10), harddisk (ID 0), Low-termination OFF niet getermineerd niet getermineerd

Dit is de juiste manier om twee Ultra-SCSI-harddisks te combineren: met twee Ultra-Wide-SCSI-harddisks op één kabel op één adapter, maar de daarvoor noodzakelijke Wide-to Narrow-adapters zijn heel duur. Twee verschillende kabels (68-aders en 25-aders) op één hostadapter zijn uit den boze. Dan kun je beter twee hostadapters gebruiken.

bit pci-slot noodzakelijk. Een cluster van harde schijven, zoals in RAID-units kunnen de preformance nog verder omhoog stuwen

Aan het einde komt de terminator

SCSI is een parallel bussysteem. Dat wil zeggen dat alle apparaten door één (en slechts één) 50- respectievelijke 68-polige kabelstreng parallel met elkaar zijn verbonden. De streng bestaat bij Fast- en Ultra-SCSIsystemen (50-polige kabel) uit negen stuurlijnen, acht datalijnen en een parity-lijn. Daar komen nog de TermPower-lijn en vijf gereserveerde lijnen bij. De overige lijnen worden als massa (single ended) respectievelijk als retourliin (differential) gebruikt.

Bij Wide-, Ultra-Wide en Ultra2-SCSI (68-polige kabel) komen er nog acht datalijnen, een parity-lijn en drie extra TermPower-lijnen bij.

De SCSI-bus heeft dus (net als een worst) precies twee einden, die ieder een busafsluiting op het fysieke einde van de kabelstreng moeten krijgen. Om dit te doen zijn er zogenaamde terminators gemaakt. Deze zijn of in een SCSI-apparaat geïntegreerd of worden als aparte stekker als laatste in de keten op de kabel (of op het laatste apparaat) aangesloten. Ze voorkomen, door middel van afsluitweerstanden, reflecties

daardoor het ontstaan van storingen op de kabel.

Terminators kunnen verdeeld worden in de, inmiddels verouderde, passieve en de moderne actieve uitvoering.

Een passieve terminator bestaat in principe uit twee weerstanden per signaallijn. Actieve terminators werken daarentegen met een weerstand en een spanningsbron. De spanningsbron wordt gevoed door de TermPower-lijn (lijn 26 bij lintkabels). Het voordeel van een actieve afsluiting is dat de spanningsschommelingen, zoals die zich bijvoorbeeld bij signaalveranderingen voordoen, beter kunnen worden gecompenseerd. Dit maakt de SCSI-bus minder gevoelig voor storingen.

Bij moderne hostadapters zijn actieve terminators gebruikelijk die automatisch kunnen vaststellen of ze op het einde van de bus zitten of niet (autotermination).

Wat de terminatie betreft geldt in principe: hoe sneller de bus en hoe langer de kabel en hoe meer apparaten er zijn aangesloten, des te noodzakelijker een actieve terminatie wordt. Bij Ultra-adapters is een actieve ter-

minatie zelfs verplicht.

Storingen

De meeste problemen met SCSI zijn toe te schrijven aan vier oorzaken: verkeerde toewijzing van ID's, verkeerde of verkeerd aangesloten kabels, verkeerd ingestelde terminators en SCSI-apparaten van fabrikanten die zich niet aan de standaard houden





Hotline

NT-Admin-wachtwoord vergeten

Ik ben het Administrator-wachtwoord van mijn NT-installatie vergeten. Wat kan ik doen?

Er zijn voor dit soort ongelukken een aantal wegen die je kunt bewandelen. Maar voor alle oplossingen is het wel nodig dat je direct toegang hebt tot het systeem. Het zijn dus geen echte gaten in de beveiliging.

Wie graag comfortabel werkt en een investering van meer dan 100 gulden geen bezwaar vindt, kan op www. winternals.com (NTLocksmith en ERD commander) en www.mirider.com (NTAccess) programma's vinden die het administrator-wachtwoord naar de standaard-waarde kunnen terugzetten. Maar het kan ook gratis: je kunt het programma L0phtCrack, dat bij L0pht (www.l0pht.com) al voor je klaar staat, op de "Security Accounts Manager Database' (SAM) afsturen. Dit is de gebruikersdatabase van NT. Dit programma probeert eerst om het wachtwoord aan de hand van een woordenboek te raden, maar als dat niet lukt gaat het over op brute kracht. Bovendien vind je op www.nttools.com een image-diskette van de "NT Admin Boot Disk". Ook deze kan het wachtwoord naar de standaardinstelling terugzetten (hiervoor wordt overigens een mini-Linux met wat speciale programma's gebruikt).

De kans op succes van dit soort aanvallen is enorm hoog, tenminste zolang er geen extra moeite is gedaan om de veiligheid te verhogen. Als je daarentegen de veiligheid hoog in het vaandel hebt staan en de Microsoft-tips opgevolgd hebt, dan heb je waarschijnlijk de sinds Service Pack 3 aangeboden tool "syskey" gebruikt. In dat geval hebben L0phtCrack en de andere hier voorgestelde programma's heel wat slechtere kaarten. Als syskey goed is toegepast (informatie hierover is in de Microsoft Knowledgebase in de documenten Q143475 en Q248183 te vinden) wordt de SAM door een extra codering verder beveiligd. Hiervoor moet de software echter wel expliciet geïnstalleerd worden.

De derde soort van een gewilde inbraak wordt ook door syskey niet tegen gehouden. Hiervoor is alleen een tweede NT-installatie nodig, zodat je schrijftoegang kunt krijgen tot de NTFS-partitie van de eerdere installatie. Vervolgens vervang je de normale logon-screensaver door de command-line-interpreter (cmd.exe), bijvoorbeeld met 'copy cmd.exe \winnt\system32\logon.scr'; een oude screensaver die hier al stond moet je natuurlijk eerst even in veiligheid brengen, bijvoorbeeld door deze als logon.old op te slaan.

Na het booten van de niet meer toegangelijke NT-installatie hoef je dan alleen nog maar te wachten op het moment dat de screensaver actief wordt. Natuurlijk moet deze dan wel al voorheen geactiveerd zijn (de registry-key HKEY_USERS\.DEF-AULT\ControlPanel\Desktop ScreenSave-Active mag dus niet nul zijn). Na een tijdje verschijnt vervolgens de commandoregel, waarvandaan je de user manager kunt starten. Deze draait in dit geval met de rechten van de gebruiker "system", waardoor je nu ook het Administrator-wachtwoord kunt wijzigen. De tijdsplanning-dienst en het spool-subsysteem bieden nog meer mogelijkheden om een commandoregel kan worden te starten. Na het corrigeren van het wachtwoord moet je de genoemde veranderingen natuurlijk ongedaan maken.

Dubbele TV-out met Voodoo3

Videokaarten met de Voodoo3-chip en een tv-uitgang, gaven het tv-beeld tot nu toe ook weer op de pc-monitor, ook al was dit met slechts 50 Hz en flikkerend. Met de laatste nieuwe drivers is dit niet meer mogelijk. Waarom niet en wat kan ik doen om dit toch weer mogelijk te maken?

In de nieuwste driver-versies heeft 3dfx het monitorbeeld uitgeschakeld omdat sommige monitoren de 50 Hz niet konden weergeven. Met de volgende registry-gegevens kan de gelijktijdige weergave - op eigen risico(!) - worden gereactiveerd:

Windows 98:

[HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\Class\Display\####\DEFAULT] "allowPALCRT"="1"

Windows 2000:

[HKEY_LOCAL_MACHINE\System\ControlSet001\Services\3df xvs\Device#] "allowPALCRT"="1"

Voor # moet het nummer van de voor de Voodoo 3 verantwoordelijke key worden gebruikt.

Afsluiten van TCP-poorten onder

Hoe kan ik mijn Linux-systeem zo configureren dat van de twee netwerkapparaten de toegang tot poorten 21 en 23 alleen via de eth0-interface wordt toegestaan en voor ippp0 wordt geweigerd (ethernet-

kaart eth0 en ISDN-toegang ippp0)?

Hiervoor is voor beide poorten een pakketfilterregel nodig. Deze kunnen met ipchains aangemaakt worden:

ipchains -A input -i ippp0 -d nnn.nnn.nnn 21 -p tcp -j RE-JECT

Na switch -d moet het IP-adres worden aangegeven dat het systeem heeft voor de ISDN-interface. Als de IP-adressen voor het ippp0-interface dynamisch worden toegewezen, moeten de filters in het ip-upscript aangepast worden.

Automatische ftp-upload met Linux

Ik wil graag de foto's van mijn webcam met regelmatige intervallen via ftp naar mijn server uploaden, maar ik weet niet hoe ik dit met hulp van een shell-script kan doen. Vooral de inlogprocedure geeft problemen.

Ftp maakt voor het opbouwen van een verbinding gebruik van het bestand ~/.netrc. In dit bestand kun je de gegevens voor de verbinding invoeren, zoals de gebruikersnaam en het wachtwoord. Deze commando's kunnen met een input-pipe uit een bestand worden ingelezen. Maar als alternatief kun je in .netrc ook een macro met bijvoorbeeld de naam "init" aanroepen, die na de login automatisch wordt uitgevoerd. Als het bestand dat verzonden moet worden altijd dezelfde naam heeft is dit de meest simpele manier. Een voorbeeld voor een .netrc-bestand:

machine ftp-server login uw-usernaam password uw-wachtwoord macdef init put bestandsnaam bve

Na de laatste regel van de macro ('bye') moet een lege regel staan; hierdoor wordt het einde van de macro aangegeven.

Let op: omdat .netrc het wachtwoord niet versleuteld opslaat mag het bestand alleen voor de eigenaar leesbaar zijn (dus rechten -rw-----

Geheimzinnige BIOS-melding

Mijn Windows wil niet meer opstarten. Na het aanzetten worden de gebruikelijke BIOS-meldingen weliswaar weergegeven, maar uiteindelijk stopt de pc met de vriendelijke boodschap "Verifying DMI pool data".

DMI staat voor Desktop Management Interface. De specificaties voor DMI komen van de Distributed Management Task Force (www.dmtf.org), waarin een aantal hardware- en software-producenten verenigd zijn om standaarden voor beter pc-beheer via het netwerk te ontwerpen.

Een BIOS dat DMI ondersteunt, beheert een lijst met hardware-informatie die je met de juiste software zowel lokaal als via een netwerk kunt lezen. Bij Asus kun je hiervoor bijvoorbeeld de LANDesk-ClientManager downloaden (ftp://ftp.asuscom. de/pub/ASUSCOM/UTIL/LDCM/)

De BIOS-melding "Verifying DMI pool data" is dan ook geen foutmelding maar de laatste melding van het BIOS voordat het besturingssysteem vanaf de harde schijf wordt geladen. Deze melding kan dus niet gebruikt worden om de oorzaak te achterhalen. Er zijn talrijke oorzaken mogelijk. De meest voorkomende bij ons zijn dat de harde schijf niet kan worden aangesproken omdat het BIOS de harde schijf niet goed herkend. Ook een slechte kabel voor een Ultra-ATA/66verbinding kan de oorzaak zijn. Verder vallen ook het niet functioneren van de processor, doordat je die hebt overgeklokt, of een probleem met de geheugenmodules niet uit te sluiten. Probeer daarom om systematisch na te gaan waar het fout gaat. Wordt de schijf bijvoorbeeld wel herkend door het BIOS?

Gecodeerde ZIP-bestanden uitpakken

Ik wil onder Linux graag een gecodeerd ZIP-bestand uitpakken. Met 'unzip -l' krijg ik wel een lijst van de bestanden in het archief. Maar als ik het archief wil uitpakken, krijg ik de melding 'encrypted (not supported)'.

Vanaf versie 5.41 kan unzip ook met versleutelde archieven overweg. Deze kunt u bijvoorbeeld downloaden van ftp://ftp.freesoftware.com/pub/infozip/UNI X/LINUX/. Nadat je "unzip archief.zip" hebt ingetypt, herkent het programma zelf dat het archief gecodeerd is en vraagt naar het wachtwoord.

Grote fonts met X

Mijn 19:"-monitor kan een resolutie van 1600:x1200 nog goed weergeven. Helaas worden de letters dan te klein weergegeven om deze nog goed te kunnen lezen. Hoe krijg ik Linux zover dat het grotere lettertypes gebruikt?

Hiervoor moet je de X-Server naar een resolutie van 100 dpi omschakelen. Verwissel daarom in het configuratiebestand van X (/etc/XF86Config) eerst de volgorde van de fontpaden:

FontPath "/usr/X11R6/lib/X11/fonts/100dpi:unscaled FontPath "/usr/X11R6/lib/X11/fonts//5dpi:unscaled

Als je een fontserver gebruikt, zoals bijvoorbeeld xfs, geldt hetzeifde voor het bestand xfs.conf. Hierin moet ook de standaardresolutie met

default-resolutions = 100,100,75,75

op 100 dpi worden gezet. Daarna kan je de X-Server met de optie '-dpi 100' opstarten. Bij SuSE gebeurt dit bijvoorbeeld via een bestand /usr/X11R6/iib/X11/xinit/xscrverre met de regel:

/usr/X11R6/bin/Xwrapper -dpi 100

Wie een grafische login via xdm of kdm wil hebben kan in het bestand /etc/xdm/XServers

:0 local /usr/X11R6/bin/X -dpi 100

invoegen. Bij andere distributies kunnen de configuratiebestanden via het commando "locate" worden gevonden.

Windows 9x aan de NTbootloader toevoegen

Door een ongeluk is de optie om Windows 98 te starten uit het Windows N1bootmenu verdwenen. Hoe kan ik deze weer aan de bootmanager toevoegen:

Hiervoor bestaat een hele handige freeware-tool: BootPart (www.winimage. com/bootpart.htm). Met dit programma kun je niet alleen opties in het bootmentt ereëren maar ook bootsectors van DOS en Windows 9x en NT herstellen. Met het commando

bootpart win98 c:\bootsect.w98 Windows 98

maak je bijvoorbeeld de gewenste optie in de boot.ini van Windows N1 of 2000 aan.

128-bit-codering onder NI

Onder Windows NT heb ik Internet Explorer 5 met 128 bit codering geïnstalleerd. Sindsdien weigert het systeem teiner om nog een Service Pack it installeren. Het roept steeds dat ik de 128-bit-versie van het Service Pack moet gebruiken. Maar die bestaat niet. Wat kan ik doen?

Nolgens Microsoft is het mogelijk om het installatieprogramma te slim af te zijn. Hiervoor moet een bestand van het Service Pack voor de installatie worden veranderd (bij de .exe-versie van het Service Pack met optie "/x" starten). Verwijder in het bestand "update.inf" bij de regel na (CheckSecurity.System32.files) de verwijzing naar het bestand "Schannel.dll". Dit zorgt er volgens Microsoft voor, dat tijdens de installatie het versienummer van deze DLL niet meer wordt gecontroleerd.

Welke Pentium is de Coppermine?

ik wil con nicuwe Pentium-III processor voor mijn computer kopen. De naamgeving van de Pentium-cpu's zijn nogal verwarrend - welke heb ik nodig?

Intel levert een aantal varianten van de Pentium-III-cpu's. In het begin werd ze nog in cen 0.25 μ-proces ontwikkeld. Omdat deze chip (de "Klamath") nog geen level-2-cache had, werd deze cpu alleen in de Single Edge Connector Case type 2 geleverd (SECC2), die alleen in de slot-1 past (242-pins). Op de cpu-kaart vind je 2 extra-ICs met 512 kByte L2-cache, dat op de halve kloksneiheid werkt.

Deze cpd was oorspronkelijk alleen voor cen 100 MHz rSB bedoeld. Later kwamen ca dan ook versies voor 133 MHz FSB met kioksnelheden van 533 en 600 MHz, wat met de letter B wordt aangegeven.

Sinds eind 1999 kun je de Coppermine in de 0.18 μ-technologie beschikbaar. Deze wordt ook Fentium III genoemd en heeft 256 kByte on-die-cache. Door de kleinere structuren heeft de Coppermine ook minder spanning nodig dan de Klamath - 1.65 i.p.v. 2.0 Volt. Hiervoor kunnen oudere moederborden meestal niet gebruikt worden. Er bestaan Coppermine-epu's voor 555, 550 cm 600 MHz, deze hebben een E in de typenaam. Ook de B voor de 155 MHz FSB blijft, zodat je vier verschillende FentiumIII-600 epu's kunt krijgen: 500 (Kiamath/FSB100), 600B (Klamath/ rsB133), 600E (Coppermine/FSB100), 600BE (Coppermine/FSB133).

Kioksnelheden boven de 600 MHz krijgen geen E-tje meer, omdat alleen de Coppermines hoger dan 600 MHz kunnen (zonder over te klokken!). Het verschil tussen FSB100- en FSB133-chips bestaat nog steeds, bijvoorbeeld bij 800 MHz. Een Pentiumiil-800B draait bij FSB100 slechts met 6.5 100 – 600 MHz.

Omdat de Coppermine de L2-cache al op de chip hebben, hoeft de chip niet meer perse op een kaart (SECCZ), maar kan deze ook meteen in een soeket, die Flip Chip Pin Grid Array (FC-PGA) wordt genoemd. De FC-PGA-PHI werkt alleen in moederborden met een soeket-PGA370 en niet in oudere moederborden met de Soeket 370. Met een adapter kun je FC-PGA's wel in slot-1-moederborden gebruiken, mits deze de kernspanning kunnen aanpassen.

Strak uitgedoste vestingen

Toen de aarde instortte, splitste de mensheid zich in twee helften. De beheerders van de gevangenis op IO, een van de manen van Jupiter, Io gingen schuilen in overkoepelde steden, terwijl de Sprawlers tot een leven in de buitenwereld veroordeeld waren. Elk van de twee partijen vecht in Dark Reign 2, een 3D-realtime strategiespel, in totaal tien missies voor het bestaan. De tegenstanders proberen hierbij met maximaal 20 verschillende eenheden te land, ter zee en in de lucht de overhand te krijgen en verzamelen Taelon, een belangrijke grondstof voor de versterking van productieplaatsen. Na verloop van tijd veranderen de in

eerste instantie nogal karige vestingen in bijna onneembare vestigingen.

Om de snelheid van het spel niet in gevaar te brengen door 'muurstrategieën', zorgen kaartoverstijgende aanvallen voor beweging in het spel. Teleporters transporteren troepen naar een willekeurig oord op de kaart. Esoterische gebouwen als "Randoms" en "Shrines" beginnen afstandsaanvallen. Zelfs lange afstandsacties blijven door de goed doordachte cameravoering overzichtelijk. Geheel naar eigen smaak biedt het spel zowel voorgedefinieerde perspectieven als ook selectieve weergaves.

In grafisch opzicht heeft *Dark Reign* 2 veel te bieden. Optionele 32-bitkleuren, stofeffecten, spiegelingen, het wisselen van tijdstippen op de dag en weersomstandigheden zijn allemaal erg leuk. Daarbij beïnvloedt de dag- en nachtwissel niet alleen het zicht van de strijdende partijen. Goedkope zonne-energie valt 's nachts weg, waardoor de verdediging van de basis verzwakt. Enkele handicaps zijn



echter zeker niet gewild. Grotere troepenconcentraties leiden bijvoorbeeld tot meer verliezen, omdat de eenheden zich eerst moeten positioneren, terwijl de tegenstander al het vuur heeft geopend. Ook de navigatie laat vaak te wensen over. Bij de test lukte het bijvoorbeeld niet om een groep bommenwerpers over een aanlegplaats voor boten te laten vliegen.

Ondanks de gebreken, die door een geplande patch moeten worden verholpen, biedt *Dark Reign* 2 alles wat het strategenhartje begeert. Wie niet persé op internet of in een LAN tegen 16 andere spelers wil spelen, kan zijn kunnen ook bewijzen tegen de computer, of hij kan met de bijgeleverde mission-editor eigen scenario's maken. Voorwaarde is wel dat je een processor vanaf 233MHz hebt, 64MB RAM en een DirectX-compatibele grafische kaart. Onder www.pandemicstudios. com vind je naast aanvullende missies ook add-ons, waarmee Dark Reign 2 nog leuker wordt.

Distributeur	Activision, www. activision.com
Besturingssysteem	Windows 95/98
Grafische elementen	⊕⊕
Speelplezier op langere termijn	⊕
Installatie	0
Geluid	0
Prijs	ca hfl 100,-



Trio infernale

Als een antiheld, een schietgraag mormel en een geflipte wetenschapper erop uit trekken om de aarde te redden, zijn vreemde avonturen onvermijdelijk. Net als zijn voorganger staat de action adventure *MDK2* bol van fantasievolle ideeën en humoristische details. Ex-conciërge en hoofdrolspeler Kurt had nog maar net de invasie van de aliens weten te verhinderen, of de buitenaardse krengen keerden al weer terug met een nog grotere strijdkracht. Om de aarde weer voor het ergste te behoeden, gaat het trio de buitenaardsen in tien overwegend moeilijke levels te lijf.

Tot aan de finale, die met een willekeurige figuur gestreden mag worden, 'bestuurt' de speler afwisselend alle karakters. Uitgerust met een parachute voor zweefvluchten neemt Kurt de 20

soorten omvattende aliens met zijn geïntegreerde machinegeweer op de korrel, of hij gebruikt zijn karakteristieke helmuitstulping als precisiewapen met zoomfunctie. Naast de met een eindeloze munitievoorraad uitgeruste standaardwapens gooit hij sniper-granaten naar tegenstanders of neemt schijn-

baar onbereikbare tegenstanders te grazen met indirecte of mortiermunitie.

De zesbenige robothond Max maakt daarentegen van de gecombineerde vuurkracht van meerdere projectielwapens gebruik. Uitgerust met maximaal vier Uzi's, riotguns of magnums baant hij zich een weg door de levels. De opdrachten voor Doctor Hawkins vereisen iets meer inventiviteit. Uitgerust met alledaagse voorwerpen zoals een toaster, aansteker en een stuk brood maakt het ziekelijke mannetje allerlei handige voorwerpen, waaronder een vernietigingstoaster met brood munitie.

Met talrijke 3D-features zoals mipmapping van texturen, trilineaire filtering en moderne Transform & Lighting-ondersteuning voor GeForce-kaarten schetst het spel een popperige wereld, waarin pakkende ritmes en vette geluiden het spel domineren en dankzij de geluidsinterface EAX kan je deze ook driedimensionaal horen. Als er bij de gebruikte Open GL-

interface problemen optreden helpt het bijgeleverde programma GL Setup je uit de brand. De tool zit weliswaar nog in de niet voorbij de bètafase, maar het identificeerde in de test de gebruikte grafische chipset op de juiste manier en installeerde de bijbehorende Open GL-driver. Als je een processor met minstens 233 MHz, 24MB RAM en een 8 MB 3Dkaart hebt, dan heb je met MDK2 een leuk alternatief voor de vaak wat zwaarmoedige concurrentie. De talrijke gags en verfrissende spelideeën zijn een troost voor de vaak wat hoge moeilijkheids-

Distributie	Interplay,
	www.mdk2.com
Besturingssysteem	Windows 95/98
Grafische elementen	0
Speelplezier op	
langere termijn	⊕
Installatie	0
Geluid	0
Prijs	ca hfl 95

VACATUREBANK



NEEM PLAATS OP DE VACATUREBANK

Op zoek naar een nieuwe baan? Wil je werken in de IT? Of ben je gewoon nieuwsgierig of je elders beter aan de slag kunt? Kijk dan op de volgende pagina's.

C Een heldere kijk op IT.



VACATUREBANK



Of het nu gaat over criminaliteit, mobiliteit, handel, milleu of kunst on cultuur, het CBS hooft or informatie over.

Op besis van die informatie kan indereen kennisnemen van de antwikkelingen in onze maatschappij. En kunnen overheid en bedrijfsleven op een verantwoorde wijze beslissingen nemen en beleid ontwikkelen.

Het CBS (mot vestigingen in Voorburg on Heerlen) heeft zich in de loop der jaren ontwikkeld tot een konnisinstitust dat actuels statistische informatie produseert on trends signaleert over vrijwel alle facetten van onze samenleving.

Door gebruik te maken van state-of-the-art ICT-toepassingen, continue aandacht voor procesverbetering en door klantgericht te opereren, is het CBS nationaal en internationaal toonaangevand

op zijn gebied. Om deze positie te behouden en verdor te versterken, zoeken we

(aankomend) ICT-specialisten (v/m)

met een uitstekend ontwikkeld analytisch vermogen, actieve belangstelling voor innovatieve ICT-toepassingen en met potentieel om (straks) leiding te geven. Door middel van uitgebreide studiemogelijkhoden en zelfstandig onderzoek kunnen resultaatgerichte en gemetiveerde starters, afgestudeerd aan nBC of iniversiteit, bij ons uitgroeien tot high-techspecialisten op de verschillende ICT-aandachtsgebieden zoals bijvoorbeeld softwaretechnologie, internet, kennismanagement, digitalisering, multimediatechnieken, databasemanagement, datacommunicatie en dataopslag.

Je wordt voor twee jaar aangesteld in de 'traineepool', onze kweekvijver voor nieuw talent. Je wordt ingezet op uiteenlopende projecten en je neemt deel aan een intensief opleidingsprogramma.

Na een jaar evalueren we je ontwikkeling en bekijken we je toekomstmogelijkheden binnen het CBS. Je startsalaris als trainee ligt, afhankelijk van je opleiding en ervaring, tussen f 52.800,- en f 72.500,- bruto per jaar.

Meer weten? Bezoek dan onze site www.cbs.nl.

Je kunt ook bellen met Heleen Hanssen (Voorburg):
(070) 337 57 19, of met Wim Camp (Heerlen):
(045) 570 62 98.

Een schriftelijke sollicitatie kun je sturen naar het CBS, t.a.v. Hugo Goosens, kamer 977, Postbus 4000, 2270 JM Voorburg. E-mailen kan ook: hgss@cbs.nl.





Technical Publications

ISSN 1388-0276



c't magazine voor computertechniek is een tijdschrift voor automatisering, c't legt hierbij de nadruk op de technische aspecten van computergebruik. Het tijdschrift voert een onafhankelijke redactie met oog voor alle gangbare platforms, randapparatuur en software.

c't magazine voor computertechniek is een uitgave van F&L Technical Publications in licentie van Verlag Heinz Heise, Hannover (Duitsland).

Uitgever

F&L Technical Publications B.V., Graafseweg 274, Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen tel. +31 (0)24 3723636, fax. +31 (0)24 3723631, e-mail: ct@fnl.nl

Oplage 55.000



Redactie

Persberichten verzenden aan: F&l Technical Publications, nieuwsredactie c't, Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen. E-mail: nieuws@fnl.nl; lezervragen richten aan lezervragenct@fnl.nl

Wien Feitz (hoofdredactie), Patrick Smits, Bas Hollander, Michael Janßen, Jan Mulder, Tom Ubachs.

Vertaling

Marion aan de Boom en Bas de Haan

Met medewerking van

Christian Persson, ing. Detlef Grell, dr. Jorn Loviscach, Georg Schnurer, dr. Adolf Ebeling, Axel Kossel, urgen Kuri, Ulrich Hilgefort, Harald Bogeholz, Peter Siering, Andreas Stiller, Stephan Ehrmann, Erst Ahlers, Jo Bager, Bernd Behr, Andreas Beier, Maria Benning, Holger Bleich, Patrick Brauch, Dieter Brors, Bianca Dechtrajew, dr. Oliver Diedrich, Johannes Endres, Frank Fremerey, Tim Gerber, Gerard Himmelheim, Ulrike Kuhlmann, Michael Kurzidim, Lutz Labs, Norbert Luckhardt, Angela Meyer, Carsten Meyer, rank Mocke, Peter Robke-Doerr, Jurgen Schmidt, Peter Schmitz, dr. Hans-Peter Schüler, dr. Thomas J. Schult, Hajo Schulz, Sven Schulz, dr. Wolfgang Stieler, Andrea Trinkwalder, Chris Wiedenhoff, Christof Windeck, Jorg Wirtgen, Dušan Živadinović, Martin Triadan

Illustratie: Hans-Jürgen 'Mash' Marhenke

Advertentie-exploitatie

F&L Technical Publications, Paul Lemmens, Richard Bloem en Heidi Wiesnekker Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen. tel. +31 (0)24 3723637, fax: +31 (0)24 3723630, e-mail: sales@ct.fnl.nl

Vormgeving en prepress TerZake te Hengelo, Manfred Hammel en Verlag Heinz Heise te Hannover

Lithografie en druk Brouwer Rotatie Delft

Prijs losse nummers: f 9,95 (185 BEF)

Abonnementen/adreswijzigingen

Abonnementer/ adreswijzigingen
In iedere uitgave vindt u een daartoe voorgedrukte postkaart.
c't verschijnt 10 maal per jaar, iedere maand, met uitzondering van de maanden januari en juli.
Een jaarabonnement kost f 85,- (1560 BEF) voor 10 nummers. Abonnementen kunnen op elk gewenst tijdstip ingaan, na schriftelijke bevestiging van de abonnee. Alle abonnementen gelden voor de eerstvolgende 10 uitgaven en worden zonder schriftelijk tegenbericht van de abonnee automatisch met telkens een jaar verlengd. Voor inlichtingen over abonnementen of adreswijzigingen:
Callista Langen, maandag t/m vrijdag van 8.45 tot 12.30 uur. Tel. +31 (0)24 3723638, fax +31 (0)24 3723630. On-line-bestelling via www.fnl.nl of een e-mail naar abo@ct.fnl.nl.

ubkorting/studentenkorting/65+ korting. Een vaste korting van 30% op een jaarabbonnement is onder bepaalde voorwaarden mogelijk. Voor precieze omschrijving zie: www.fnl.nl/ct-nl/aboaanvraag

Nabestellingen

Zolang de voorraad strekt is nabestellen mogelijk. Nabestellingen uitsluitend schriftelijk en voorzien van handtekening. Nabestellingen via e-mail naar abo@ct.fnl.nl. Nabestellingen via het WWW: http://www.fnl.nl/ct-nl/nabestellen/.

Copyrights Het auteursrecht op deze uitgave en op de daarin verschenen artikelen wordt door de uitgever voorbehouden. Voor de uit de Duitse c't overgenomen artikelen geldt dat het inhoudsrecht daarvan bij Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG verblijft, terwijl de vertaalrechten daarvan bij F&L Technical Publications B.V. berusten. Het verlenen van toestemming tot publicatie in deze uitgave houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de teurswet door derden verschuldigde vergoedingen voor kopiëren te innen en dat de auteur alle rechten overdraagt in de uitgever, tenzij anders bepaald. Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen, vermenigvuldigd of gekopieerd zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever. De uitgever stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele onjuistheden, welke in deze uitgave mochten voorkomen.

Adverteerders-

Adverteerder	Homepage	Blz.
Aci	www.aci-computers.nl	25
Alternate	www.alternate.nl	14-19
Blue plus	www.blueplus.nl	79
Bon chic	www.highlight.nl	11
Cbs vac	www.cbs.nl	160
Cbs	www.cbs.nl	89
CDC	www.cdc.nl	141
Chicon	www.chicon.nl	107
Comex	www.comex-sales.com	123
Freecom	www.freecom.com	163
Graficall	www.graficall.nl	55
High green	www.highgreen.nl	115
High tec	hightectoday@dutch.nl	127
Hewlett Packard	www.hp.com	7
Ibas/shark	www.ibas.nl	- 31
Inca	www.nikon.com	23
liyama	www.iiyama.com	9
Informatique	www.informatique.nl	36-37
Intel	www.intel.com	2
Intercom	www.intercom-mailorder.com	75
Interdata	www.interdata.nl	87
LG	www.lge.com	147
Matrox	www.matrox.com	164
Mensys	www.mensys.nl	51
Micropower	www.micropower.nl	27
Netcast	www.netcast.nl	43
Pc mobiel portal	www.pcmobiel.nl	61
Poso	www.arowana.nl	67
Quote	www.quote.nl	103
Suse	www.suse.com	21
Tcw	www.tcw-nl.com	33
Telec	www.telec.nl	133
RDI	www.rdi.nl	125
Vuurwerk	www.vuurwerk.nl	145
Wwns	www.wwns.nl	151
Xpertdata	www.expertdata.nl	47

In de volgende 🕏

Nummer 11/2000 verschijnt op donderdag 19 oktober 2000

onder andere ...

Wijzigingen voorbehouden



Thuis netwerken voor iedereen

Nee, niet de zoveelste babbelparty, gewoon uitleg over je computernetwerk: thuis of in een klein kantoor. Van Fast-Ethernet-Kit tot draadloze oplossingen komt alles aan bod.

Heel belangrijk is daarbij de uitleg over hoe je een internetaansluiting kan delen.

SCSI dubbelsnel

Ultra1-SCSI is nog niet in de markt of de SCSI-apparaten verdubbelen al weer de transfersnelheden. Ultra160 is nu het nieuwe toverwoord. Maar hoe snel zijn die nieuwe Ultra160 hostadapters en wie zou ze moeten kopen?

Infrarood afstandsbediening voor je multimedia-pc

Met eenvoudige middelen kan iedereen zijn pc omtoveren in een multimediastation.

Alles wat je daarvoor nodig hebt is een vrije seriÎlepoort en wat elektronische onderdeeltjes van een paar gulden. Via een doodgewone infrarood afstandsbediening en de juiste software voor Linux en Windows ben je klaar om achterover op de bank je multimedia-pc te bedienen.

Pentium tegen AMD - volgende ronde

De nieuwe Gigahertz+ CPU's zijn er. Zijn deze de moeite waard?

We vergelijken de Thunderbirds en Pentium III's bij 1000 en 1100 MHz.

3D-video onder Linux

De vraag of een bepaalde videokaart

onder Linux werkt is in het Internet snel beantwoord. Maar welke kaarten werken ook echt goed? c't test recente videokaarten van Nvidia Matrox of deze ook onder Linux het complete potentieel aanbieden.



Gekleurde inkt

Inktjetprinters vanaf 150 gulden bieden zich aan als universele oplossing voor tekst, grafieken en foto's. De producenten loven vooral de snelheid, wij laten zien of dat ook klopt.

In de andere bladen:





Nummer 6/2000 is vanaf 21 augustus verkrijgbaar.

Telefoneren in de auto

In welke Europese landen mag het en waar geldt een verbod?

Geheugenuitbreiding bij notebooks

Tips bij het vergroten van het werkgeheugen.

Projectieschermen Presenteren is een vak,

maar welk scherm is in welke situatie het beste?

13 middenklasse notebooks getest

De middenmoot stoot voorwaarts.

Wijzigingen voorbehouden





Living Tomorrow II: Huis en Kantoor van de toekomst in Brussel. Dit prestigieuze project geeft een beeld van hoe mensen in de toekomst zullen werken, wonen en leven.

ActiveAsset: GeÔntegreerd asset en document management.

De eerste ligfiets in 3D: De Drontse firma Flevobike ontwerpt
het model van de nieuwe Alleweder ligfiets met behulp van MicroStation Modeler.

PC Mobiel 6/2000 ligt vanaf 21 augustus in de winkel. Nabestellen: tel. 024-3723636, f 9,75 + f 7,50 verzendkosten Nummer 4/2000 is verschenen op 29 augustus. Bestellen: tel. 024-3723636, f 14,- + f 7,50 verzendkosten.

Van illegale copieën wordt niemand gelukkig



Creëer liever iets origineels: Freecom CD-RW



FREECOM CD-RW; VOOR IEDERE COMPUTER EN COPIEERT BIJNA ALLES!

Combineer de laatste technologie met efficiency en u bent met de Freecom CD-RW binnen enkele seconden klaar om van start te gaan. Nog nooit was uw eigen CD maken zo gemakkelijk! Let wel op de copyright.



VOOR MEER INFORMATIE EN ONLINE BESTELLEN: WWW.FREECOM.COM

Freecom is verkrijgbaar bij:

Benelux Computer Exchange Amsterdam - 020-620 32 39 ECL Computers Hoofdorp - 023-5678910 MicroWarehouse Amsterdam - 020-355 16 16 Raf - A'dam - Hilversum Emmeloord - Lelystad Kampen - 020-341 13 45 o6 Software Amsterdam: 020-547 06 06 Staffhorst Electronics BV Utrecht - 030-236 02 11

en bij de betere speciaalzaak

Niet meer single!



Millennium G450

2D, 3D, DVD en Video perfectie van Matrox - met DualHead™

De unieke DualHead functie van Matrox biedt u diverse Multi-Monitor-configuraties:

DH Multi-Display • DH DVD Max • DH Zoom • DH Clone • DH - TV-Out

Nieuwe Matrox 450 chip • High Performance 256-bit DualBus • TV-Out Onboard • 32MB DDR geheugen • ge-integreerde tweede RAMDAC • High Quality DVD Playback • Vibrant Colour Quality • True DirectX Environment Mapped Bump Mapping • Volledige driver ondersteuning • Inclusief de volgende software: Micrografx Picture Publisher 8, Micrografx Simply 3D 3, Matrox Software DVD player en meer.

Matrox.com

The most awarded graphics card company Worldwide.

© 1994 All rights reserved: Matro